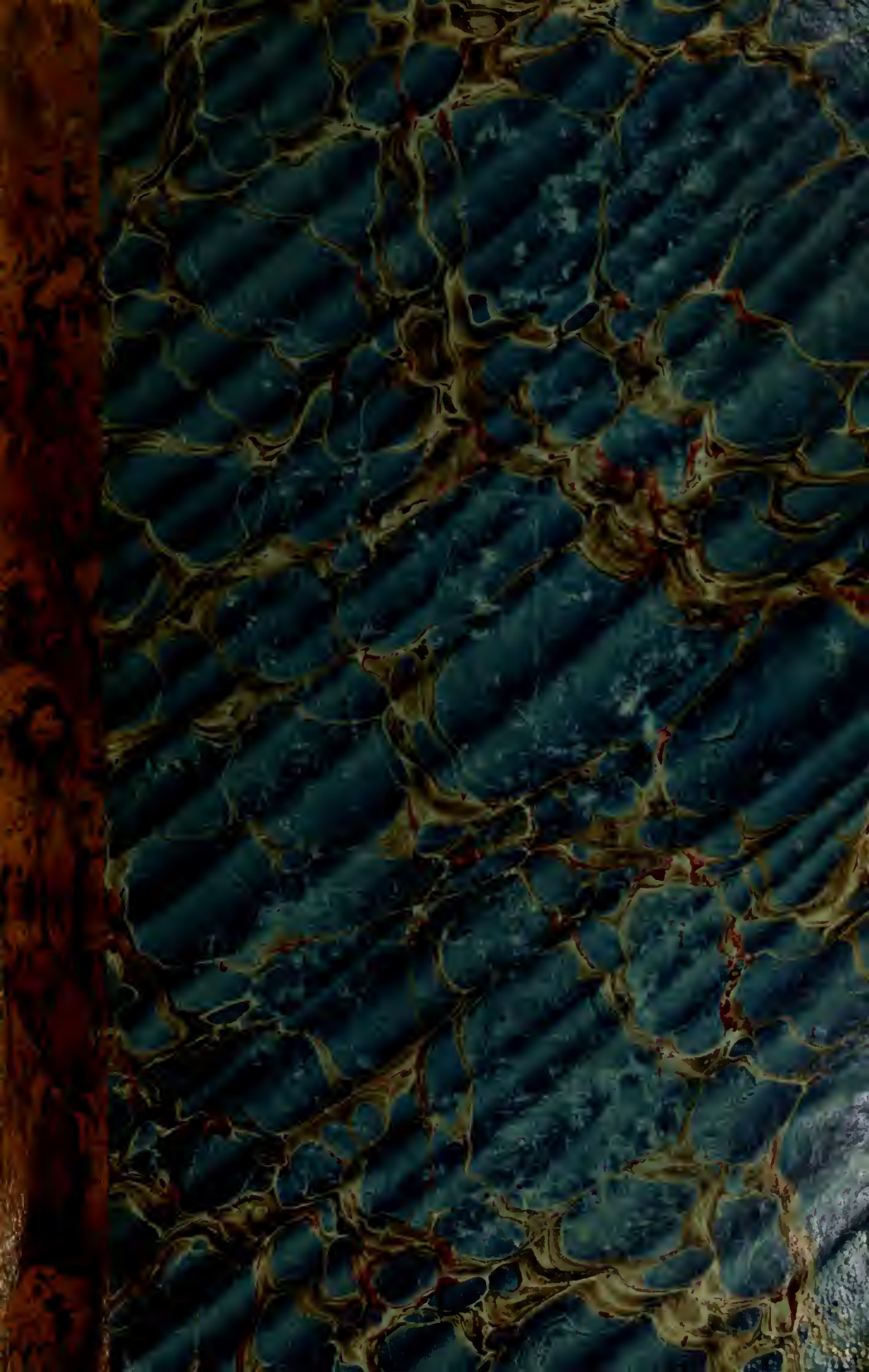


The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.172
1864

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Zweiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1864.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

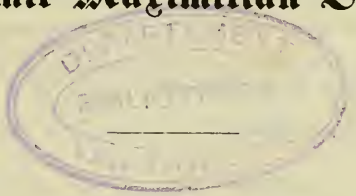
Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Hundertzweiundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1864.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj172stut

Inhalt des hundertzweiundsiebenzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Maschine zum Eintheilen von Zollstäben ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Die amerikanischen Hinterladungsgewehre des Lindner'schen Systems. . 2

III. Maschine zum Durchstoßen Nieten und Schneiden der Bleche, von Cook und Comp., Mechaniker in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 4

IV. Hydraulischer Durchstoß von J. Tangye in Birmingham. Mit Abbild. auf Tab. I. 6

V. Das Cylindergebläse von Leyser und Stiehler in Wien. . . . 8

VI. Apparat zum Ueberhitzen des Dampfes, von Th. Baldwin in Bury, Lancashire. Mit Abbildungen auf Tab. 1. 10

VII. Laurent's Apparat für Dampfbäder zu medicinischen Zwecken; Bericht von Jacquelain. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

VIII. Beschreibung eines aus der Eckert'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen Mechanismus zur Bewegung der Rührer und der Flügel bei Kühlschiffen; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

IX. Ueber die Getreidemühlen der Londoner Ausstellung vom Jahre 1862. . 14

X. Beschreibung eines Backofens für Braunkohlen-Feuerung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 19

XI. Versuche über die Ventilation, welche durch die Zimmerkamine hervorgebracht wird; von A. Morin. 21

XII. Ueber die Verbesserung der Luft durch die Verdampfung des Wassers; von A. Morin. 25

XIII. Ueber eine praktische Vereinfachung bei der Vergleichung galvanischer Ketten nach der Compensationsmethode; von Prof. Dr. A. von Waltenhofen in Innsbruck. Mit einer Abbildung. 27

XIV. Ueber die Construction von Saccharometern nebst dazu gehörenden Procent-Thermometern, mit deren Anwendung man bei jedem Temperaturgrade zwischen dem Frost- und Siedepunkt den Concentrationsgrad einer Zuckerlösung sofort ersehen kann; von Dr. G. Th. Gerlach. Mit einer graphischen Darstellung auf Tab. II. 31

Seite

XV. Ueber den Einfluß eines Zusatzes von Wolframmetall zur Geschützbronze, zum Gußeisen und zum Stahl; von Caron, Director des chemischen Laboratoriums des Central-Depots der Artillerie zu Paris. . . . 43

XVI. Fernerer Beitrag zur Kenntniß und Geschichte des Aluminiums; von Carl Karmarsch. 49

XVII. Ueber die Anwendung von Oel beim hydraulischen Cement; von Saint-Cricq Casaux. 57

XVIII. Die Entstehung von Melasse in Folge des Salzgehaltes des in Zuckerfabriken angewandten Wassers; von Dr. C. Stammer. . . . 58

XIX. Die Bleichung und Färbung der französischen Immortellen; von Dr. H. Schwarz. 62

XX. Destillationsproducte der Glanz- oder Pechkohle von Zwickau (Tiefbau) im Königreich Sachsen; von Dr. H. Vohl in Cöln. 68

Miscellen.

Die Dampfstrahlpumpe als Wassergewältigungsapparat. S. 70. Eisen-Schiffbau in Oesterreich. 71. Petroleum als Brennmaterial für die amerikanische Dampf-Marine. 71. Weberschützen aus Aluminiumbronze. 72. Ueber die Krupp'sche Gußstahlfabrik in Essen. 72. Untersuchung von Zündpillen für Zündnadelgewehre; von Dr. Wiederhold. 72. Ueber das Vorkommen von Thallium in Braunstein; von Professor Bischoff in Lausanne. 73. Mißbrauch bei Braunsteinanalysen; von Dr. R. Fresenius. 73. Beleuchtung der Arbeiterwerkstätten. 73. Herschel's Cyanotyp-Verfahren. 74. Ueber den Farbstoff der Brassica purpurea. 74. Das Bouquet der französischen Weine und das käufliche sogenannte Weinaroma. 75. Das Terpenthinöl in technischer Beziehung und dessen Surrogate; von Carl Leber, Apotheker in Griesheim bei Darmstadt. 75. Fabrication von Hornknöpfen. 77. Ueber den Unterschied zwischen Corduan, Saffian und Chagrin, und über deren Anfertigung. 77. Bekanntmachung des königl. württembergischen Medicinalcollegiums über die Schädlichkeit des trichinenhaltigen Schweinefleisches. 78. Experimentaluntersuchungen über die Entwickelung des Getreides; von Isidore Pierre. 79. Interessante Resultate von Boden-Analysen. 80. Mittel gegen die Schaben. 80. Reinigung der Viehwägen auf Eisenbahnen. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Die Laubereau-Schwartzkopff'sche Heißluftmaschine; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. III. 81

XXII. Ueber die Anwendung des destillirten Wassers zum Speisen der Dampfkessel. 109

XXIII. Ueber den Nutzen der Vorwärmer bei Dampfkesselanlagen. . . 112

XXIV. Eincylindrige Dampfmaschine mit doppelter Expansion; von E. E. Allen in London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 116

XXV. Verbesserte Zapfenlager mit selbstthätiger Schmierung, von H. Wren und J. Hopkinson in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 118

XXVI. Maschine zum Reinigen des Lehmes und Pressen von Backsteinen auf trockenem Wege; construirt von W. Heß, Lehrer für praktische Mechanik

Seite

an der königl. Kreis-Gewerbeschule in Würzburg. Mit Abbildungen auf Tab. III. 119

XXVII. Verbesserungen am Papierzeug-Holländer, von B. Lambert in London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 121

XXVIII. Der patentirte F. A. Wenck'sche Trockenapparat mit Dampfheizung für Tabak, Malz ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. III. 122

XXIX. Ueber einige Einwirkungen von Hitze auf Flüssigkeiten; von W. R. Grove. 130

XXX. Gyrotropischer Apparat; von C. A. Grüel, Mechaniker in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 132

XXXI. Ein sehr rasch arbeitendes negatives Silberbad; von Dr. J. Schnauß. 133

XXXII. Neue photographische Copirmethoden ohne Silbersalze; von Johann Obernetter. 135

XXXIII. Sodafabrication mittelst Oxalsäure; von Prof. Dr. Rudolph Wagner. 139

XXXIV. Vergleichende Zusammenstellung der Fabricationskosten des Glaubersalzes in England und in Frankreich; von Chandelon. . . . 140

XXXV. Ueber die Erkennung und Nachweisung außerordentlich kleiner Quantitäten von Salpetersäure; von Dr. Hermann Sprengel. . . . 142

XXXVI. Ueber Salpetersäure-Bestimmung durch Chamäleon; von Albert Ungerer. 144

XXXVII. Ueber die Darstellung von Toluidin; von Hugo Müller. . . 145

XXXVIII. Zwei neue Kautschuk-Quellen; von Dr. Otto Buchner. . . 146

XXXIX. Untersuchungen über die Entstehung, das künstliche Hervorrufen und die Verhütung des Mutterkornes, von Prof. Dr. Julius Kühn. . . 148

Miscellen.

Ueber Anwendung saurer Grubenwässer zum Speisen von Dampfkesseln. S. 153. Das Dowlais' Eisenwerk. 153. Zusammensetzung eines Spatheisensteins aus der Gegend von Linz am Rhein; von Dr. H. Vohl in Cöln. 154. Urangelb-Production zu Joachimsthal. 154. Zur Sodafabrication. 154. Ueber das Verhalten von Blei und Zinn zum Kochsalz; von C. Reichelt in Ansbach. 155. Nicht explodirendes Sprengpulver. 155. Ueber die Verfälschung von Wachs; von Dr. Dullo. 156. Bereitung concentrirter Gummilösungen. 157. Ueber das verschiedene Verhalten einiger rothen Pflanzenpigmente zur Schwammsubstanz und ein darauf gegründetes einfaches Verfahren, echten Rothwein von künstlich gefärbtem zu unterscheiden; von Professor Böttger. 157. Beitrag zur Erkennung gefälschter Schriftzüge; von Vorwerk. 158. Ueber die Verwendung des übermangansauren Kalis als Desinfectionsmittel, von Demarquay. 159. Anwendung der Lösungen einiger Mineralsalze zur Blumenzucht; nach Prof. W. Knop. 159. Zertheilung hornartiger Gebilde. 160.

Drittes Heft.

Seite

XL. Zwei neue Expansionsformeln; von Robert Röntgen. . . . 161

XLI. Root's neue, vierfach-wirkende Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 167

XLII. Wasserfang für Dampfheizungen, von Alcan in London. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 172

XLIII. Ueber neue Locomotiven der französischen Nordbahn für starke Steigungen; von Combes. 173

XLIV. Ueber die Wirkungen des Schnee's auf die Eisenbahnen; von Ségnier. 176

XLV. Erfahrungen an Drahtseil-Transmissionen; vom Ingenieur C. Wasserzieher. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 181

XLVI. Verbesserte amerikanische Maschine um Gewehrläufe mit Zügen zu versehen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 185

XLVII. Geschützverbesserung von Blakely in London. 188

XLVIII. Die Hand- und Dampfkrahne von J. Chrétien, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 189

XLIX. Mechanischer Webstuhl von A. Frey, Fabrikant in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 194

L. Verbesserungen an Gasuhren von Marçais in Paris; Bericht von V. de Luynes. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 196

LI. Beleuchtung der Frage: Gewähren die rauchverzehrenden Apparate den Industriellen bei ihren Dampfkessel-Feuerungen einen pecuniären Vortheil? Von A. Ritter v. Burg. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 197

LII. Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz. (Fortsetzung.) . . . 219

LIII. Ueber die Entstehung von ozonisirtem Sauerstoff durch die mechanische Wirkung von Ventilatoren; von C. Saintpierre. 221

LIV. Untersuchungen über Eisen und Stahl; vom Bergingenieur de Cizancourt. 223

LV. Ueber die Thompson'sche Trennungsmethode für Kobalt und Nickel; von Clemens Winkler, Hüttenchemiker. 228

LVI. Neue Schießpulver-Sorten von William Spence in London. . . 229

LVII. Zur Werthbestimmung gerbsäurehaltiger Materialien; von Robert Wildenstein. 231

LVIII. Die Bereitung des Kartoffel-Sago's; von Prof. C. Siemens in Hohenheim. 232

Miscellen.

Coulthard's Stopfbüchsenpackung. S. 234. Die Nähmaschine von Wilcox und Gibs. 234. Brücken von Gußstahl. 234. Ueber eine neue Garn-Trockenmaschine; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. 235. Ueber sogenannte „Silberseife," ein neues Material zum Putzen angelaufener oder schmutzig gewordener Silbersachen; von Dr. Sauerwein. 236. Verfahren um Metallgegenstände auf galvanischem Wege mit Messing zu überziehen. 236. Ueber die Wirkung des Grünspans auf die mit der An-

fertigung desselben beschäftigten Arbeiter; von Pécholier und Saintpierre. 237. Photographien auf Elfenbein für Miniaturmaler. 237. Glasdächer wasserdicht zu machen. 237. Ueber das Verfahren, Papierbrei aus Holz auf chemischem Wege darzustellen. 238. Ein neues künstliches Schmalz. 238. Bereitung des Schweizer Kirschwassers. 239. Ueber eine neue Methode, Hefe Jahre lang aufzubewahren, ohne daß sie ihre Wirksamkeit verliert; von Prof. Artus. 239. Ueber Milchproduction; von Dr. A. Voelcker. 240.

Viertes Heft.

Seite

LIX. Die Voß'sche Rotations-Dampfmaschine in Bezug auf ihre Construction und Leistungsfähigkeit; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. 241

LX. Wasserstandszeiger für Dampfkessel, vom Maschinenfabrikant Fragneau in Bordeaux. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 248

LXI. Sicherheitsventil für Dampfkessel, von R. Hartmann in Chemnitz. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 250

LXII. Sturrock's Verbesserungen an Locomotiven durch Vergrößerung der Adhäsion des Tenders. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 251

LXIII. Shand's verbesserte Dampfspritze. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 254

LXIV. Steuernde Schiffspropeller. 255

LXV. Wagen zum Heben und Transportiren der Mühlsteine; beschrieben von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 256

LXVI. Ueber die zweckmäßigste Einrichtung des Prony'schen Zaumes zu Versuchen mit Umtriebsmaschinen; von Tresca. 257

LXVII. Neue Kreuze und Netze für Fernröhren, welche unveränderlich sind und sich von etwaigem Staub ohne besondere Vorsicht reinigen lassen. . . 259

LXVIII. Gebläse für Luft, Gase u. s. w., von Cufer und Sohn in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 261

LXIX. System und Kritik der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl zu Joachimsthal. . . 262

LXX. Ueber die Herstellung leicht explodirender Zündungen für Schießwaffen und für Percussions-, beziehungsweise Concussions-Geschosse. . . . 274

LXXI. Ueber eine eigenthümliche Veränderung des zum Dachdecken angewandten Zinkbleches durch das Eichenholz; von J. Nicklès. 278

LXXII. Ueber die Anwendung von Zinkdämpfen als Reductionsmittel bei metallurgischen Operationen; von J. A. Poumarède. 280

LXXIII. Ueber die von Dr. Otto Siemens empfohlene Gewinnung von schwefelsaurem Natron aus Gyps und Kochsalz; von H. L. Buff in Göttingen. 282

LXXIV. Ueber die Anwendung des Alkohols zur Bestimmung der freien Schwefelsäure in einer Flüssigkeit (Essig, Wein ꝛc.), welche auch schwefelsaure Salze enthält; von A. Girard. 283

LXXV. Ueber die Construction eines Saccharometers für Aussüßwässer des

Seite

Spodium, mit deren Anwendung man bei jedem Temperaturgrade sofort den Zuckergehalt des Aussüßwassers erkennen kann; von Dr. G. Th. Gerlach. 286

LXXVI. Beitrag zum Polarisationsverfahren für Rohzucker. . . . 291

LXXVII. E. Kopp's Untersuchung des Elsasser Krapps und Verfahren zur Darstellung der Farbstoffe (Purpurin, grünes und gelbes Alizarin) aus demselben. 293

LXXVIII. Ueber die Darstellung des Purpurins und Alizarins aus Elsasser Krapp nach E. Kopp's Verfahren in der Fabrik von Schaaff und Lauth zu Wasselnheim; Bericht von Barreswil. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 296

LXXIX. Neues Verfahren zur Darstellung von Anilinviolett, von Dr. August Wilhelm Hofmann in London. 306

LXXX. Verfahren zur Darstellung von Anilinblau; als Mittheilung patentirt für Julius Albert Schlumberger in Basel. 307

LXXXI. Verfahren zur Pikrinsäure-Fabrication, von W. Slater in Huddersfield. 308

LXXXII. Die Käsefabrication zu Roquefort. 309

Miscellen.

Dampfkessel aus gewelltem Bleche. S. 313. Die Stahlbereitung nach Bessemer's Verfahren in Frankreich. 313. Bessemer's neuester Apparat. 314. Braunstein-Vorkommen in der Umgebung von Gießen, nach O. Hahn. 314. Zusammensetzung von Guignet's Grün. 315. Grundiranstrich auf Zink. 315. Ueber die Darstellung und Behandlung des salpetersauren Silberoxyds in der Photographie. 315. Neues Reagens auf Chlor für den industriellen Gebrauch von A. Genlis. 316. Ueber die Gewinnung von Salmiak aus dem Ammoniakwasser der Gasanstalten. 316. Die neuen Patronen von Doremur; von Prof. Dr. Rud. Wagner. 317. Neues Extractionsverfahren für Zucker. 318. Verfahren, Ochsengalle farblos zu machen, nebst verschiedenen Anwendungen derselben. 318. Ueber die Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen. 319. Conservirung des Leders, welches bei den Kolben der Saugsätze zu Stulpen angewandt wird. 319. Einschmiermittel für Leder. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXIII. Verbesserter Dampfkessel, von R. S. Harris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 321

LXXXIV. Verbesserter Giffard'scher Injector, von Turck, Ingenieur der französischen Westbahn. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 322

LXXXV. Offenes Quecksilbermanometer, vom Maschinenbauer Albaret in Liancourt. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 326

LXXXVI. Klein's Lunette-Support zum genauen Abdrehen langer Wellen; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. Mit Abbild. auf Tab. VI. . 327

LXXXVII. Verbesserte Mehlbeutel-Maschine; beschrieben von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 328

LXXXVIII. Apparat zum Vulcanisiren des Kautschuks, von Dermut in New-York. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 330

LXXXIX. Ueber einige neue Vorrichtungen bei der Torf-Fabrication; von Dr. Dullo. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 331

XC. System und Kritik der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl zu Joachimsthal. (Schluß.) . . 339

Seite

XCI. Ueber die Durchdringbarkeit des Schmiedeeisens für Gase bei hoher Temperatur; von C. Cailletet. 357

XCII. Technische Proben auf die Qualität des Gußstahles. 360

XCIII. Ueber Nickelgewinnung. 364

XCIV. Neues Verfahren in der Behandlung des Silbererzes, von J. A. Poumarède. 369

XCV. Ueber den Einfluß der Zusammensetzung der Bronzen auf die Erlangung einer schönen grünen Patina; von Professor Dr. G. Magnus. . . 370

XCVI. Darstellung und Eigenschaften des Bors, nach H Sainte-Claire Deville und Fr. Wöhler. 376

XCVII. Chemisch-technische Notizen; von Prof. Dr. Rud. Wagner. . . 380

XCVIII. Anwendung des Eisenchlorids in der Photographie; von J. B. Obernetter. 382

XCIX. Ueber die Verfahrungsarten des Hrn. Dulos in Paris zur Herstellung von Stichen in erhabener und in vertiefter Manier; Bericht von Albert Barre. 383

C. Verfahren um die beinahe erloschene Schrift alter Documente und Pergamentmanuscripte wieder aufzufrischen; von Ed. Moride. 390

CI. Wallachisches Petroleum; von Dr. Otto Buchner. 392

Miscellen.

Telegraphische Verbindung zwischen Amerika und China. S. 394. Zahl der Locomotiven in England. 395. Erfahrungen über die Wirkung des Seifenschiefers gegen die Kesselsteinbildung; von C. Spiske, k. k. Bergverwalter zu Johnsdorf. 395. Neue Sauerstoffgasbereitung. 396. Ueber Infusorienerde und deren Verwendung zu Wasserglas; von Dr. Sauerwein. 396. Nachträgliches über Asphaltlack; von Dr. E. Jacobsen. 397. Prüfung fetter Oele nach Hauchecorne. 398. Unterscheidung des ätherischen Bittermandelöls vom Nitrobenzol (Mirbane-Oel) und Erkennung einer Beimengung des letzteren zum Bittermandelöl; von Dr. Dragendorff. 398. Erkennung einer Verfälschung der Cacaobutter mit Rindstalg, nach Dr. G. A. Björklund. 399. Ueber Erkennung eines echten Rothweins auf optischem Wege. 399. Ueber ein neues Verfahren, frische oder trockene Häute zu conserviren und vor Ungeziefer zu schützen, von Pil. Urban Payras. 400. Ein neues Mittel gegen die Seekrankheit. 400.

Sechstes Heft.

Seite

CII. Beschreibung einer aus der Eckert'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen Drahtseil-Transmission zum Betriebe einer Dreschmaschine; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 401

CIII. Ueber die zweicylindrige Expansionsdampfmaschine; von W. Poole. . 403

CIV. Selbstthätiges Schmiergefäß für die Ventile und Kolben der Locomotiven, von Allen, Harrison u. Comp. in Manchester. Mit Abbild. auf Tab. VII. 410

CV. Patent-Spannstab für Gewebe von Joh. Mathis in Dornbirn; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. Mit Abbild. auf Tab. VII. 411

CVI. Ueber die Fachbildung bei der Weberei, deren Einfluß auf die Ausdehnung der Kettfäden und deren Regulirung; von Dr. Hermann Grothe. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 413

CVII. Waschmaschine für Wolle, Kuhhaare ꝛc.; von P. Peltereau in Château-Renault. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 419

Seite

CVIII. Mechanische Füllvorrichtung für Zuckerfabriken, von Legal in Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 420

CIX. Apparat zum Trocknen des Getreides, von L. S. Chichester in Brooklyn (Vereinigte Staaten). Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 421

CX. Der Baudelot'sche Bier-Kühlapparat; von Ludwig Haecker. . . 422

CXI. Ueber Palazot's rauchverzehrenden Apparat; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl in Joachimsthal. 427

CXII. Verbesserung in der Gußstahlfabrication; von Robert Mushet. . 431

CXIII. Ueber die Legirungen von Silber und Zink, deren Anwendbarkeit in der Münzkunst ꝛc.; von Eug. Peligot, Director des Probirlaboratoriums der kaiserl. Münze in Paris. 433

CXIV. Ueber colorimetrische Analyse; von F. Dehms, Techniker der Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens und Halske in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 440

CXV. Darstellung von Thallium im Großen. 444

CXVI. Ueber die Gewinnung des Lithions aus Lepidolith ꝛc.; von Professor E. Reichardt. 447

CXVII. Ueber Aetznatron; von Professor E. Reichardt. 449

CXVIII. Auszüge aus dem Bericht von Prof. Chandelon in Lüttich über die chemischen Producte (Classe II) auf der Londoner Industrie-Ausstellung von 1862. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 450
1. Raffiniren des Rohschwefels. — 2. Statistik der Fabrication von Schwefelsäure, schwefelsaurem Natron, Soda und Chlorkalk in England. — 3. Neue Form der Platinretorten und Ersatz derselben in der Schwefelsäurefabrication. — 4. Caustisches Natron. — 5. Ersatz des Braunsteins in der Chlorkalkfabrication.

CXIX. Ueber die Reinigung der arsenikhaltigen Schwefelsäure; von Prof. Dr. A. Buchner. 454

CXX. Ueber die Reinigung der arsenikhaltigen Schwefelsäure; von Blondlot. 457

CXXI. Zur Gewinnung der Borsäure in Toscana; von Dr. A. W. Hofmann. 458

CXXII. Ueber die Auflösung von Harzen, namentlich Copal in Aceton, zur Herstellung geistiger Firnisse, nebst einer Bemerkung zum sogenannten Regenerationsverfahren alter Oelbilder; von Dr. Wiederhold. . . 460

Miscellen.

Wanzer's Nähmaschine. S. 462. Pulverwagen auf Eisenbahnen. 463. Darstellung fein zertheilten Eisens zur Fällung des Kupfers aus seinen Lösungen und zu anderen Zwecken, von G. Bischof. 463. Empfindlichste Reaction auf Eisen; von Prof. J. Natanson in Warschau. 464. Doppelsalz von kohlensaurem Kali-Natron; von Professor H. v. Fehling. 464. Analyse des Bentner Thones; von Dr. Sauerwein. 465. Geschliffenes Fensterglas. 465. Dr. Göppert über den Diamant. 466. Einfaches Verfahren, um durch einmalige Destillation aus dem rohen amerikanischen Petroleum farblose und geruchlose (d. h. nicht unangenehm riechende) Producte zu erhalten; von Dr. Wiederhold. 468. Verfahren zum Conserviren thierischer Stoffe, von J. Young in Bucklersbury. 468.

LIBRARY
SAN DIEGO

I.

Maschine zum Eintheilen von Zollstäben ꝛc.

Mittheilung von A. Scheller und Comp. in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die im Folgenden beschriebene neue Maschine ist besonders dazu bestimmt, metallene Zollstäbe oder Winkel mit der gewünschten Eintheilung zu versehen. Sie bringt diese Eintheilung durch Rollen hervor, welche sich über der einzutheilenden Fläche drehen und gegen welche diese Fläche durch Gewichte oder andere Mittel angedrückt wird. Die Eintheilung ist entweder auf der Oberfläche der Rollen selbst hervorgebracht oder in dieselbe eingesetzt und so eingerichtet, daß sie nach Belieben geändert werden kann.

Fig. 17 stellt eine obere Ansicht der Maschine dar;

Fig. 18 ist ein verticaler Längendurchschnitt derselben nach der Linie x x in Fig. 17;

Fig. 19 ist eine Detail-Ansicht einer der Theilrollen.

Die gleichen Buchstaben in den verschiedenen Figuren bezeichnen dieselben Theile.

A stellt einen aus Gußeisen oder anderem passendem Material hergestellten Rahmen vor, welcher mit Köpfen B versehen ist, und diese Köpfe tragen die Lager der Treibachse C. — Diese Achse wird durch Dampf oder irgend eine andere passende Kraft in Bewegung gesetzt und sie trägt ein Zahnrad D, welches in eine an der Seite des Schlittens F befindliche Zahnstange E eingreift.

Der Schlitten F ist ebenfalls aus Gußeisen gemacht und bewegt sich zwischen einer, im Rahmen A angebrachten, passenden Führung. Die Oberfläche des Schlittens ist mit einer halbkreisförmigen Höhlung a versehen, um das Bett b aufzunehmen. Dieses Bett ist in der Form eines Halbcylinders gemacht und seine convexe Seite ist in die Höhlung a gelegt. Seine gerade Oberfläche steht ein wenig über der Oberfläche des Schlittens vor, so daß ein Zollstab oder Winkel, welcher darauf gelegt wird, ohne Schwierigkeit von selbst die gewünschte Lage einnimmt. —

Statt jedoch das Bett in eine Höhlung zu legen, kann dasselbe auch zwischen zwei Spitzen aufgehängt werden, so daß es im Stande ist, sich hin und her zu drehen und seine Stellung je nach der Gestalt des darauf ruhenden Zollstabes oder Winkels zu verändern. — Diese Vorrichtung ist besonders von Werth für eiserne Winkel, da dieselben gewöhnlich an einem Ende dünner gemacht sind als am anderen.

Der Schlitten F ist der Wirkung des Excentrics H ausgesetzt, welches durch ein Gewicht I oder durch eine Feder gegen denselben angedrückt wird. Durch diese Vorrichtung wird das Bett gegen die Peripherie der Theilrolle K angedrückt, und der einzutheilende Gegenstand wird somit von einem Ende zum anderen in genauer Berührung mit der Oberfläche jener Rolle gehalten. Irgend welche Unebenheiten in der Fläche des einzutheilenden Gegenstandes werden auf diese Weise ausgeglichen und die Wirkung der Theilrolle wird durchaus gleichmäßig. — Die Theilrolle ist am Ende der Achse C befestigt, und sie ist mit Stempeln 6 versehen, welche die Zahlen oder Theilstriche der zu erzeugenden Eintheilung repräsentiren. Diese Zahlen oder Theilstriche können jedoch auch unmittelbar auf der Oberfläche der Theilrolle eingravirt werden, und eine und dieselbe Rolle kann beide, die Zahlen und die Theilstriche, enthalten, oder es können zwei verschiedene Rollen zu diesem Zwecke verwendet werden.

Dadurch, daß die Stempel auf der cylindrischen Oberfläche der Rolle angebracht sind, wird der einzutheilende Gegenstand durch jeden einzelnen Stempel flach auf das Bett niedergedrückt, und jener Gegenstand bleibt nach dem Eintheilen ganz flach und erheischt kein Geraderichten, während, wenn die Stempel oder die Zahlen und Theilstriche im Bett angebracht sind, der einzutheilende Gegenstand (falls er von Metall ist) sich biegt und ein zeitraubendes Geraderichten nothwendig macht.

Vermittelst der beschriebenen Maschine kann das Eintheilen von Zollstäben, Winkeln und ähnlichen Artikeln auf leichte und genaue Weise ausgeführt werden.

II.

Die amerikanischen Hinterladungsgewehre des Lindner'schen Systems.

Dieses, einem in Nordamerika ansässigen deutschen Ingenieur, Hrn. Lindner zu New-York, für die unionistischen Staaten patentirte System,

welches gegenwärtig bei einem Theile der nordstaatlichen Infanterie im Kriegsgebrauche ist und sich ganz besonders zu einer billigen und zweckmäßigen Umgestaltung der noch vorhandenen Vorderladungsgewehre für Infanterie in dergleichen, das Laden in jeder Stellung und Lage gestattenden Hinterladungswaffen eignen würde, besteht nach der „Allgemeinen Militär-Zeitung", 1864 Nr. 6, in Folgendem:

Die Grundidee der Construction ist die Verbindung des Rohres mit dem Kammerstück durch eine, beide Theile umfassende Schraubenmutter. Von dem Rohr ist das hintere Ende auf die Länge von 8 Centimetern abgeschnitten; dieses abgeschnittene Kammerstück ist sodann wieder durch eine 6 Centim. lange Schraubenmutter in der Weise mit dem eigentlichen Rohre verkuppelt, daß die Trennung und correcte Verbindung beider Theile in überraschend einfacher Weise bewirkt wird. Die genannte Kuppelung oder Mutter bildet nämlich einen hohlen Cylinder oder eine 6 Centim. lange Röhre, deren vorderer Theil, als Mutter, das (mit entsprechendem Gewinde versehene) hintere Rohrende umfaßt, während sich im hinteren Theil eine vorstehende Leiste befindet, welche in eine am vorderen Ende des Kammerstücks eingedrehte ringförmige Nuth greift, so daß durch das Drehen der Schraube das Kammerstück herangezogen und fest gegen das Rohrende gepreßt wird. Der hintere Theil der Verbindungsröhre ist zur Hälfte herausgeschnitten, bildet also eine offene Rinne, um das niedergedrückte Kammerstück aufzunehmen; bei der Drehung der Mutter führt sich die erwähnte Leiste in der entsprechenden Nuth und zieht zugleich die Kammer an den Lauf heran. Der ganze Mechanismus fordert kein allzu exactes Ineinanderpassen der einzelnen Theile, um richtig zu fungiren. — Außer jener horizontalen Bewegung des Kammerstücks ist natürlich noch eine Drehung (Aufrichtung) der Kammer erforderlich, um das Laden zu ermöglichen. Den Pivot dieser Drehung bildet die vordere Schloßschraube, welche quer durch den Haken der Schwanzschraube geht; der betreffende Durchlaß ist nicht rund, sondern länglich, um das horizontale Vor- und Zurückschieben der Kammer zu gestatten. Auf den Haken der Schwanzschraube drückt von oben eine starke Feder, welche das Kammerstück unmittelbar aufrichtet, sobald es durch Aufdrehen der Kuppelung frei wird. Die erwähnte Feder wird durch eine, dem Schweif einer Bascüle ähnliche, nur breitere Kappe gedeckt und getragen.

Um die Solidität der Waffe in der Längenrichtung, besonders unter der Kuppelung zu erhalten, wird hier eine eiserne Schiene, entweder in der Schaftrinne, oder auf der unteren Seite des Schaftes, in der Verlängerung des Bügelblechs, eingelegt. Der Lauf, auf welchen der

Rückstoß hauptsächlich wirkt, muß mit einem unteren Ansatze oder Stollen in die genannte Schiene eingreifen; der überflüssig gewordene Ladestock wird mit dem unteren Ende in das Stoßblech festgeschraubt, vermehrt also die Festigkeit der Waffe und kann demnach zu besonderen Zwecken herausgenommen werden.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

III.

Maschine zum Durchstoßen, Nieten und Schneiden der Bleche, von Cook und Comp., Mechaniker in Glasgow.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1863, S. 267.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der Abtheilung für die englischen Maschinen auf der Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862 befand sich eine direct wirkende Werkzeugmaschine zu dem erwähnten dreifachen Gebrauche, deren Organe sehr zweckmäßig und wohl durchdacht gruppirt waren. Die Figuren 8 und 9 stellen die Längen- und Seitenansicht derselben dar.

Diese Maschine besteht aus einem starken gußeisernen Gestell A, welches durch die Bolzen a' mit dem Tragbalken A' verbunden ist, der den Amboß B mit der an ihn befestigten Matrize b des Durchstoßes aufnimmt. Der Dampfcylinder C, in welchem sich der Kolben mit dem Schlauch C' bewegt, ist auf der entgegengesetzten Seite des Gestelles angebracht.

Die untere Fläche des Kolbens füllt den Querschnitt des Cylinderraumes aus, die obere ist aber merklich kleiner; der Schlauch befindet sich in der Mitte des Kolbens und es wird so dem Drucke des Dampfes nur eine ringförmige Fläche und zwar dergestalt dargeboten, daß beim Aufgange des Kolbens, während dessen die Werkzeuge arbeiten, die Wirkung des Dampfes eine viel größere ist, als beim Niedergange desselben, wo der an die Kolbenstange befestigte Bewegungshebel D keinen Druck ausübt.

Der auf diese Weise direct durch den Kolben des Dampfcylinders in Bewegung gesetzte Hebel D kann die Stanze d, welche das Nieten bewirkt, den Lochstempel e und die bewegliche Schneide f der Schere zu

gleicher Zeit oder nach Belieben unabhängig von einander in Thätigkeit versetzen.

Die Stanze oder der Gesenkhammer d bewegt sich vertical in dem ausgebohrten und an das Gestell angeschweißten Muffe, welcher durch einen doppelten, um die Nabe des Hebels D gelegten und in Bezug auf seinen Bewegungsmittelpunkt zur Achse c excentrisch abgedrehten Ring gehoben wird.

Die Achse c setzt die beiden anderen Werkzeuge e und f auf eine analoge Art in Bewegung, nämlich auch durch ein doppeltes Excentric, welches die Gleitstücke E und F vertical auf- und niederschiebt; letztere passen genau in die schmiedeeisernen Führungen e' und f', welche auf die abgehobelten Seiten der beiden an das Gestell angegossenen Arme aufgeschraubt sind.

Die angegebene Uebertragung der Bewegung des Motors auf die Welle c durch den Hebel D wird nur durch das Aufheben und Niederlegen des Handhebels L bewerkstelligt und mit Hülfe desselben ist der Maschinist im Stande, die Maschine nach Belieben schneller oder langsamer gehen zu lassen, je nachdem er mehr oder weniger lang den in den Schieberkasten g eingeschlossenen Vertheilungsschieber offen läßt. Der Dampf gelangt aus dem Kessel durch das Rohr G in den Schieberkasten und strömt durch das Rohr H wieder aus demselben ab.

Für den Fall, daß der mit der Leitung des Apparates beauftragte Arbeiter aus Unachtsamkeit den Hebel nicht zur rechten Zeit bewegen sollte, um den Weg des Kolbens zu begrenzen, wodurch Unfälle herbeigeführt werden können, haben die Constructeure einen besonderen Mechanismus angebracht, welcher zur Bestimmung des Schieberweges in der Art dienen soll, daß die Grenze desselben, nachdem der Mechanismus im Voraus entsprechend regulirt ist, durch die Maschine selbst auf eine selbstthätige Weise bestimmt wird. Diese mechanische Vorrichtung besteht in einem Daumen i, den man auf der Welle c anbringt: dieser wirkt durch eine Verbindung des Hebels j mit der Stange j' auf die Welle k, welche den Schieber bewegt und deren anderes Ende den Bewegungshebel L trägt.

Eine solche Maschine leistet sehr gute Dienste, wenn man auch nicht darauf rechnen darf, sie fortwährend gleichzeitig zu den drei Operationen, nämlich zum Durchstoßen, Nieten und Schneiden benutzen zu können, denn in diesem Falle würde der Betrieb derselben dadurch lästig werden, daß sich die Arbeiter, welche die drei verschiedenen Operationen leiten, einander im Wege sind. Wenn aber nur zwei von diesen Operationen stets gleichzeitig stattfinden und man den Motor bei einer mittleren

Geschwindigkeit 50 Schläge in der Minute bewirken läßt, so leistet die Maschine noch sehr viel.

IV.

Hydraulischer Durchstoß von J. Tangye in Birmingham.

Aus dem London Journal of arts, December 1863, S. 341.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Von diesem Durchstoß (patentirt in England am 14. März 1863) zeigt Fig. 12 die Seitenansicht und Fig. 13 den Verticaldurchschnitt; die Theile der Maschine sind in der Lage gezeichnet, welche sie bei gehobener Stellung des Stempels annehmen.

a ist der Wassercylinder, b der Druckkolben; c ist der Stempel, welcher mit dem Kolben b durch eine Preßschraube d verbunden ist. Der Kolben b arbeitet dicht in dem Wassercylinder a und hat zu diesem Zwecke eine Lederdichtung, welche durch eine Schraube i und eine Platte k am Kolben befestigt ist. Der Cylinder a bildet einen Theil des starken bügelförmigen Gestelles e, in dessen unterem Theile die Unterlage f befestigt ist. Zwischen dem Boden des Cylinders a und der oberen Fläche der Unterlage f befindet sich ein freier Raum g, in welchen die zu lochenden Bleche eingeführt werden. Oberhalb des Cylinders a ist das Reservoir l befestigt, welches durch den Deckel l^2 geschlossen wird. Die Verbindung des Reservoirs mit dem Cylinder wird durch einen Lederstulp, ähnlich dem des Kolbens b, dicht abgeschlossen. In dem Boden des Reservoirs l befindet sich eine Bohrung, in welche die Pumpe m eingeschraubt ist.

Die Construction und Wirkungsweise der Pumpe ist folgende: Durch die Pumpe m ist ihrer ganzen Länge nach ein Canal gebohrt, an dessen unterem Ende ein Ventil sich befindet; dasselbe wird durch eine Schraubenfeder n^3 gegen seinen Sitz n^2 angedrückt. Ueber dem Ventil ist eine Lederpackung, welche durch eine hohle Stellschraube n^4 festgehalten wird und das Wasser hindert, zwischen dem Ventil und der Bohrung der Pumpe hindurch zu dringen. In gemeinschaftlicher Achse mit dem eben genannten Ventil liegt das Austrittsventil, welches durch die kleine Schraubenfeder o^2 gegen seinen Sitz angedrückt wird. Die Feder o^2 stützt sich gegen eine durchbohrte Scheibe o^3, welche den Boden der Pumpe

bildet. p ist der Pumpenkolben; derselbe bewegt sich mit seinem oberen Ende in einer Höhlung des Deckels l. Das untere Ende des Pumpenkolbens p enthält das Einlaßventil q, welches durch die Schraubenfeder q^2 gegen seinen Sitz heran gezogen wird; der obere Theil der Feder q^2 wird durch einen Stift, der quer durch den Kolben hindurch gesteckt ist, an diesem festgehalten. Die Pumpe nimmt ihr Wasser durch die Oeffnung r ein, welche in das Reservoir l einmündet und ungefähr in der halben Höhe der Flüssigkeit liegt, so daß die Maschine von jeder Stellung aus in Gang gesetzt werden kann. Die Zugänge zu den Aus- und Eintrittsventilen sind mit Drahtgeweben überdeckt, damit kein Schmutz zwischen die Ventile und ihre Sitze eintreten kann. Zum Betriebe der Pumpe dient der Schwengel s an dem einen Ende der Welle t. Dasjenige Ende der Welle t, welches in dem Reservoir l liegt, läuft in eine Gabel aus, welche den Pumpenkolben p umfaßt. Durch die Bewegung des Schwengels s wird der Pumpenkolben p in eine auf und nieder gehende Bewegung versetzt und das Wasser vermittelst der Ein- und Austrittsventile aus dem Reservoir l in den Cylinder a gepumpt. Der Preßkolben b und der Stempel c werden dadurch zum Niedergange veranlaßt und der Stempel drückt ein Loch durch die auf der festen Unterlage f liegende Blechplatte. Der Niedergang des Schwengels s wird durch eine Nase v am Reservoir l begrenzt.

Das Heben des Preßkolbens nach dem Lochen geht in folgender Weise vor sich: Der Schwengel s kann auf seiner Welle von dem Reservoir so weit abgeschoben werden, daß er mit der Nase v nicht mehr zusammentrifft. Ist dieß geschehen, so kann er noch unter die Nase herab gedrückt werden. Dabei geht der Kolben p so weit nieder, daß das Eintrittsventil q an seinem unteren Ende auf die Stellschrauben n^4 oberhalb der Lederpackung n^2 sich aufsetzt. Dadurch wird das Ventil, welches unten die Lederpackung n^2 abschließt, von seinem Sitze abgehoben und das Wasser kann aus dem Cylinder a durch den Wasserweg w in das Reservoir l zurück fließen. Nachdem hierdurch der Druck auf den Preßkolben b aufgehoben ist, wird derselbe durch den Daumen x in die Stellung übergeführt, welche Fig. 13 darstellt. Dieser Daumen x sitzt an dem Ende einer Welle y, welche durch einen Handhebel z in Thätigkeit gesetzt werden kann, und ist so gestaltet, daß er in seiner tiefsten Lage den Niedergang des Preßkolbens nicht hindert; gibt man ihm aber von dieser Lage aus eine halbe Umdrehung, so geht er in die Stellung Fig. 13 über.

Um die Hubhöhe des Preßkolbens zu reguliren und um zu verhindern, daß der Preßkolben nach vollendetem Niedergange einen Druck

auf den Boden ausübt, ist mit dem Austrittsventil eine kleine metallene Stange 2 verbunden, welche durch die Achse der Schraube i hindurch geht. Die Stange 2 hat unten ein Schraubengewinde, auf welches die Stellmuttern 3 aufgeschraubt werden. Diese Stellmuttern 3 werden an der Stange 2 so eingestellt, daß die Entfernung zwischen ihnen und dem unteren Ende der Schraube i genau so groß wird als die Hubhöhe, welche dem Preßkolben gegeben werden soll. Wenn daher der Kolben b den erforderlichen Weg durchlaufen hat, so trifft die Schraube i mit ihrem unteren Ende gegen die Stellmuttern 3; dadurch wird das Austrittsventil von seinem Sitze abgezogen und die Pumpe kann keine Wirkung weiter auf den Preßkolben ausüben.

V.

Das Cylindergebläse von Leyser und Stiehler in Wien.

In der Januar-Sitzung des österreichischen Ingenieur-Vereins legte Ingenieur Leyser Versuchsresultate vor, die mit dem neuen patentirten Cylindergebläse (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 366) am 22. October 1863 erzielt worden sind. Die Resultate sind von den HHrn. Sectionsrath Rittinger, Generalinspector Bochkoltz und Ingenieur Fink attestirt. Das Gebläse war doppeltwirkend; der Kolbendurchmesser betrug 21″, Kolbenhub 2′, Durchmesser der Kolbenstange $2^1/_4$″. Das ausgeblasene Luftquantum wurde mit Zuhülfenahme der durch Sectionsrath Rittinger in seinem Werke über Centrifugal-Ventilatoren für Cylindergebläse (S. 64) gegebenen Formel berechnet, nämlich $M = 17{,}84 . d^2\sqrt{H}$, in welcher bedeutet M = das ausgeblasene Windquantum pro Minute (in Kubikfuß), d = Durchmesser der Düse (in Wiener Zoll), H = die der Windpressung entsprechende Wassersäule (in Wiener Zoll). Man darf behaupten, daß die in nachstehender Tabelle gegebenen Resultate jedenfalls unter dem Minimum des erzielten Effectes bleiben, sofern auf die Windverluste, die in Undichtheiten der provisorischen Windleitung und anderen zufälligen Nebenumständen ihren Grund hatten, keinerlei Rücksicht genommen wurde.

Anzahl der Kurbelumdrehungen per Minute.	Gesaugte Luft beider Cylinder (per Umdrehung 19,02 Kubikfuß.)	Durchmesser der Düse.	Pressung in Linien Quecksilber.	Ausgeblasene Luft per Minute in Kubikfuß.	Mittliche Windlieferungs-Procente.	Anmerkungen.
	Kubikf.		Lin.			
49	932	2″ 11½‴	26	848	91,0	Kolbendurchmesser = 21″
61	1160	„ „	36	997	86,0	daher Querschnitt = 346,36 Odrz.
64	1217	„ „	39	1038	85,3	Kolbenstangendurchmesser = 3,976
68	1293	3″ 6‴	23	1117	86,4	daher leerer Querschnitt 342,384
74	1407	„ „	30	1274	90,5	oder $\frac{342,384}{144} = 2,3777$ Odf.
57	1084	2″ 3½‴	64	918	84,7	Demnach entspricht jeder Kurbelumdrehung ein Volumen von $2,377 \times 2' \times 4 = 19,02$ Kubikf. gesaugter Luft.
Zusammen und durchschnittlich:	7093			6192	87,3	

Es kann darauf hingewiesen werden, daß die früher in Aussicht gestellte Effectleistung dieser Gebläse bei Windpressungen, wie solche in der Regel bei metallurgischen Processen, mit Ausnahme des Bessemer-Verfahrens, vorkommen, nicht nur erreicht, sondern noch in bedeutendem Maaße überholt wurde. Größere Windpressungen und Kolbengeschwindigkeiten als die in den Versuchen vorkommenden, konnten deßhalb nicht erreicht werden, weil die verfügbare, von einer Nebentransmission entlehnte Betriebskraft zu einer weiteren Steigerung der Pressung nicht ausreichte. Der geräuschlose und sehr ruhige Gang dieser Maschinen, und vornehmlich der Ventilklappen derselben, sowie der Umstand, daß bei der angewandten Geschwindigkeit auch nicht die geringste Erwärmung der Cylinder äußerlich wahrnehmbar wurde, berechtigt zu der Annahme, daß mit einer Kolbengeschwindigkeit von 6′ per Secunde das für diese Maschinen zulässige Maximum der Kolbengeschwindigkeit noch keineswegs erreicht seyn dürfte, sondern selbst Kolbengeschwindigkeiten von 7 bis 8′ per Secunde nicht nur erreichbar, sondern zulässig seyn dürften. In diesem Umstande besonders liegt der hohe Werth dieser Gebläse, und obwohl bei den Versuchen nur eine Maximal-Kolbengeschwindigkeit von nahe 5′ per Secunde herbeigeführt wurde, ist doch schon dadurch eine deutliche Vorstellung von der Leistungsfähigkeit so kleiner Cylinder-Dimensionen gegeben. Auch die angewandte neue Kolben-Construction wurde auf ihre Wirksamkeit und Empfindlichkeit in der Art probirt, daß der eine Cylinder angekuppelt und mit dem andern in diesen hineingeblasen wurde durch Wegnahme des vordern Deckels wurde der

Kolben zugänglich gemacht, so daß sich die anwesenden Fachmänner von dem Spiel der Kolbenringe und deren vollkommener Dichtung schon bei mäßiger Pressung Ueberzeugung verschaffen konnten. Es ist somit nicht bloß den Eisen- und Hüttenwerken, sondern insbesondere auch den Gießereien und Schmiede-Werkstätten Gelegenheit gegeben, von diesen vortheilhaften Maschinen für Erzeugung von größeren Windmengen jeder beliebigen Pressung Gebrauch zu machen, nachdem diese Gebläse durch die Einfachheit ihres Betriebes und insbesondere auch ihrer Aufstellung, hinsichtlich der Anlagekosten alle bis jetzt gebräuchlichen Gebläse und Ventilatoren weit überragen.

VI.

Apparat zum Ueberhitzen des Dampfes, von Th. Baldwin in Bury, Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1864, S. 20.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach diesem Verfahren (patentirt in England am 10. April 1863) wird der Dampf bei seinem Uebergange vom Kessel nach dem Betriebscylinder zum Zwecke der Ueberhitzung durch ein Röhrensystem geleitet. Die heißen Gase, welche das Röhrensystem umspülen, werden aus einem anderen Ofen, als dem zur Erzeugung der Dämpfe im Kessel dienenden, entnommen und können auf ihrem Wege zwischen den Ueberhitzungsröhren durch Platten aus Metall oder feuerfestem Thon mehrfach abgelenkt werden, um die Hitze in dem das Röhrensystem umgebenden Canal möglichst gleichförmig zu vertheilen. Die heißen Gase entweichen, nachdem sie das Röhrensystem bestrichen haben, entweder durch einen besonderen Fuchs direct in den Schornstein oder sie werden in die Züge der Kesselfeuerung geleitet. Zur Regulirung des Zuges dienen zwei Register, von denen das eine vor und das andere hinter dem Röhrensystem liegt. Die Röhren des Röhrensystems haben entweder die gewöhnliche Röhrenform, oder sie bestehen aus zwei in einander gesteckten Röhren, von denen die innere zur Aufnahme der heißen Gase dient, während durch den ringförmigen Raum zwischen der inneren und äußeren Röhre der Dampf fortgeleitet wird. In jedem Falle muß die Bewegungsrichtung der heißen Gase derjenigen des Dampfes entgegengesetzt seyn.

Fig. 10 zeigt einen Horizontaldurchschnitt und Fig. 11 einen Verticaldurchschnitt eines solchen Ofens mit einem horizontalen Röhrensystem. Der aus den Kesseln h und h′ entnommene Dampf geht durch die Röhren b in die Kammer c, an welche das Röhrensystem a mit dem einen Ende sich anschließt, und tritt, nachdem er das Röhrensystem a durchstrichen hat, in die zweite, am entgegengesetzten Ende liegende Kammer c′, aus welcher er durch die Rohrleitung b′ nach der Maschine abströmt. Der Ofen d zur Ueberhitzung des Dampfes liegt bei Anwendung von mindestens zwei Kesseln zwischen denselben, und bei Anwendung von nur einem Kessel neben demselben. Die im Ofen d entwickelten Verbrennungsgase ziehen durch die Leitung e in den das Röhrensystem a umgebenden Canal und von da durch eine der Leitungen f oder f′ entweder in die Kesselzüge oder in den Schornstein. Der Zug in den Leitungen f und f′ kann durch Register i und i′ regulirt werden. Der Canal, in welchem das Röhrensystem a sich befindet, wird durch ein Rauhgemäuer g aus feuerfestem Thon umschlossen.

VII.

Laurent's Apparat für Dampfbäder zu medicinischen Zwecken; Bericht von Jacquelain.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1863, S. 641.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Apparat von Laurent zu Romanèche (Dept. Saône und Loire) beruht zwar nicht auf einem neuen Princip, unterscheidet sich aber von den früheren durch die rationelle Einrichtung in allen Details, welche ihn zu einem einfachen, wenig Raum einnehmenden Geräth machen, das leicht zu handhaben ist, gleichmäßigen Erfolg verspricht und auch in ungeübten Händen zur Anwendung von Wasser-, Weingeist-, aromatischen, Schwefel- oder Quecksilber-Dampfbädern ohne große Kosten benutzt werden kann.

Dieser Apparat macht es möglich, auch solche Kranke zu behandeln, welche nicht nach einer entsprechenden Anstalt oder gar nach einem entfernten Orte gebracht werden können, und vermeidet, da er vielmehr in der Krankenstube selbst angewandt wird, die Gefahr der Verkältung ꝛc.

Praktische Versuche in mehreren Spitälern haben die gute Meinung, welche der Apparat von sich erweckt, bestätigt.

Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt und Fig. 2 ein Grundriß des ganzen Apparates in fertiger Aufstellung; Fig. 3 und 4 sind Ansichten des Hakens, welcher zur Entfernung einzelner Theile dient; Fig. 5 ist eine Seiten- und Fig. 6 eine untere Ansicht des Gußeisenstückes, welches die Dampfentwickelung bewirkt; Fig. 7 ist die Ansicht des beweglichen Rohres, welches zur Leitung der Dämpfe nach dem Krankenbette dient.

A ist ein cylindrischer gußeiserner Behälter mit drei Füßen, womit er in der blechernen Wasserschale B steht.

C ist eine gußeiserne Scheibe, welche rothglühend gemacht und dann auf einen Rand am Boden des Behälters A gelegt wird; sie ist mit zwei Vertiefungen versehen, in deren eine ein feiner Wasserstrahl aus der Schale D fällt, während die andere zur Aufnahme der etwa verordneten aromatischen ꝛc. Substanzen bestimmt ist. Ein beweglicher Ring in der Mitte der Scheibe dient dazu, um diese mittelst des Hakens (Fig. 3 u. 4) herausnehmen und einlegen zu können.

D ist der zum Theil schalenförmige Deckel des Behälters A mit dem Griff E und dem Hahn F zum Ausströmenlassen des Wassers. Zum Festhalten des Hahnes dient der Griff G mit dem Knopf H, durch dessen an einer Scala sichtbare Einstellung der Wasserzufluß und mithin die Größe der Dampfentwickelung regulirt werden kann.

Der Dampf strömt durch die Leitung I aus, welche mit dem Behälter A aus einem Stück gegossen ist und einen rechteckigen Querschnitt hat. Diese Leitung kann durch eine Klappe beliebig verengert oder auch geschlossen werden; sie wird durch die Hülse J aus Zink oder Messing verlängert und mündet dann in eine cylindrische Büchse K, welche zur Aufnahme aromatischer Pflanzen bestimmt ist.

Diese aus Messing bestehende Büchse ruht auf dem hölzernen Fuß L und ist mit den drei an ihrem Ende aufwärts gekrümmten conischen Röhren M, M, M versehen, welche bei Sitzbädern angewendet werden.

N (Fig. 7) ist ein Schlauch mit Endhülsen aus Metall, um den Dampf nach dem Bette zu leiten. Man setzt ihn auf dem mittleren Rohransatz der Büchse K an, nachdem die seitlichen Röhren verschlossen worden sind. Dieser Schlauch besteht aus getheerter Leinwand.

O ist ein kleines Register auf einer kreisförmigen Oeffnung der Leitung J, um bei Sitzbädern nöthigenfalls die Dampfausströmung zu vermehren.

Die heiße gußeiserne Platte C kann, wie man sieht, ebensowohl zum Verdampfen von Schwefel, Schwefelquecksilber oder sonstigen medicinischen Substanzen angewendet werden, wie zur Erzeugung von Wasserdampf. Die Kosten des Brennmaterials zum Erhitzen dieser Platte sind

von keiner Bedeutung, da es sich nur darum handelt, mittelst derselben Wasserdampf ꝛc. für die Dauer von 15 bis 20 Minuten zu erzeugen.

VIII.

Beschreibung eines aus der Eckert'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen Mechanismus zur Bewegung der Rührer und der Flügel bei Kühlschiffen; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Den betreffenden Industriellen ist es zur Genüge bekannt, welche Wichtigkeit bei der Bierbrauerei und Spiritusfabrication die Operation des „Kühlens," oder was dasselbe sagt, die Construction des Kühlapparates hat. In neuerer Zeit, wo man überhaupt mehr und mehr zu mechanischen Hülfsmitteln seine Zuflucht nimmt, findet man nun häufig die Anordnung: daß in dem Kühlschiff Rührer und über denselben Flügel bewegbar gemacht sind, welche beide dann um ein und dieselbe Drehachse in der Weise in Drehung zu erhalten sind, daß die Flügel bedeutend schneller als die Rührer rotiren. Die Mechanismen, welche zu dieser Bewegungsübertragung bisher angewandt wurden, waren meist sehr complicirt, weßhalb wir im Nachfolgenden einen neuerdings von dem Maschinenfabrikanten Hrn. F. Eckert zu Berlin construirten Mechanismus beschreiben wollen, welcher sich durch Einfachheit auszeichnet und sich auch bereits bei drei Ausführungen vortheilhaft bewährt hat.

Fig. 14 zeigt einen verticalen Durchschnitt des Mechanismus, Fig. 15 einen Grundriß desselben nach Abnahme der kreisförmigen Platte b. — a ist daselbst ein in dem Kühlschiff befestigtes Gußstück, welches oben, bei a', in einen hohlen Cylinder ausgeht, der innen mit Zähnen versehen ist. Das Stück a bildet zugleich den Spurkasten für das Lager der stehenden Welle c, um deren Achse die zwei erwähnten Rotationsbewegungen stattfinden sollen. An derselben sind nämlich einerseits die in Fig. 16 angegebenen Flügel d befestigt, welche sich mit c zugleich umdrehen, andererseits ist diese Welle mit folgendem Mechanismus in Verbindung gebracht.

Auf der Welle c ist das Stirnrad n befestigt, welches in zwei andere Stirnräder m greift, die wiederum durch ihre Zähne mit dem

fixirten Stücke a in Verbindung gebracht sind. Die Drehachsen der Räder m befinden sich in der Scheibe b, welche um die Welle c sowohl als auch um den cylindrischen Körper a' drehbar gemacht ist. Mit der Scheibe b werden die Rührer f, Fig. 16, verbunden, welche sich dann, je nach dem Verhältniß der Räder, langsamer als die Flügel bewegen. — Wird z. B. die Welle c in der Richtung des Pfeils s, Fig. 15, bewegt, so werden die Räder m in der Richtung der Pfeile s' in Umdrehung gesetzt, und indem sie dadurch gezwungen werden, sich auf dem inneren Radkranze des Theiles a' fortzurollen, werden auch die Drehachsen der Räder m eine Drehung annehmen, die durch die Pfeile s'' vorgezeichnet ist und an welcher auch die Scheibe b sowie die Rührer Theil nehmen müssen.

Fig. 16 zeigt den beschriebenen Mechanismus im leicht erkennbaren Zusammenhange mit dem Kühlschiffe und der Betriebswelle g.

Die aus der Eckert'schen Fabrik hervorgegangenen derartigen Ausführungen befinden sich: auf dem Rittergute des Hrn. Lehmann, auf Nitsche bei Schmiegel; auf dem Gute Drehna, dem Hrn. Baron v. Eckartstein gehörig; endlich auf dem Rittergute des Hrn. Elsner auf Mahlow bei Berlin.

Der Lieferungspreis der hier beschriebenen Einrichtung stellt sich auf etwa $^1/_3$ von demjenigen der bisherigen Constructionen, welche mit Rührer und Flügel versehen waren.

IX.

Ueber die Getreidemühlen der Londoner Ausstellung vom Jahre 1862.

Hierüber findet sich in dem IX. Hefte des amtlichen Berichtes der Zollvereins-Commissäre und Preisrichter Nachstehendes.

Getreidemühlen und Zubehör waren in der Londoner Ausstellung von 1862 verhältnißmäßig äußerst schwach vertreten und unter den vorhandenen fand sich so sehr wenig Neues, daß es jedem Berichterstatter schwer wurde, dem Gegenstande überhaupt Stoff zur Besprechung abzugewinnen. Nichtsdestoweniger konnte dem unparteiischen deutschen Sachkenner eine Thatsache, nämlich die nicht entgehen, daß Oesterreich die schönsten und besten Mahlproducte der Welt aufzuweisen hatte, wenn

man die Weizenmehle der Wiener, Pesther, Prager, Teschner u. a. Kunstmühlen mit denen anderer Nationen verglich.

Als Hauptursache der Erzeugung eines so vorzüglichen Mahlproductes bezeichnete man richtig die sog. Griesmüllerei (Hochschroten, Sortiren, Poliren, Putzen 2c.), welche sich in Oesterreich derartig ausgebildet hat, daß zur Zeit kein anderes Land dem gleich zu kommen vermag und die Producte der sogenannten Flachmüllerei, wie sie die amerikanischen, englischen, französischen, sowie die meisten übrigen deutschen Mehlfabrikanten liefern, unter allen Umständen dahinter zurückbleiben müssen.

Durch den österreichischen Grießproceß scheint die deutsche Müllerei wieder zu dem Rufe allseitig anerkannter Tüchtigkeit gelangen zu wollen, welcher ihr und in zwar ganz entschiedener Weise von den Amerikanern, Engländern und Franzosen entzogen worden war. Die einzigen beachtungswerthen Concurrenten dürften zur Zeit, außer den Schweizern, vorzüglich noch die französischen Müller seyn, die neben ihren anerkannt mechanisch vollkommenen Constructionsweisen ebenfalls anfangen, die Griesvermahlung theilweise zu adoptiren.

Repräsentirt war das österreichische Weizenmahlsystem durch ein von Lorenz Nemelka in Wien unter Nr. 574 ausgestelltes Modell einer completen Kunstmühle mit 5 Mahlgängen sammt allen in Anwendung kommenden Hülfsmaschinen, um die Frucht vor dem Mahlen zu reinigen, die verschiedenen Griesgattungen zu gewinnen, zu sortiren 2c. und vermittelst Cylinderbeutel mit Seidengaze die verschiedenen Mehlgattungen bis zur feinsten Qualität zu erzeugen. Das Modell war im Ganzen wie in allen einzelnen Theilen vortrefflich gearbeitet, und konnte nur bedauert werden, daß bei der Ausstellung keine Gelegenheit geboten war, das Innere mit wünschenswerther Specialität studiren zu können.

Das französische Mahlmühlensystem war ebenfalls durch einige Modelle des bekannten C. Touaillon in Paris unter Nr. 1136 vertreten, der zugleich in der Ausstellung eine Broschüre vertheilen ließ, durch welche das Publicum auf seine Gesammtleistungen im Fache der Müllerei aufmerksam gemacht werden sollte. Auf dem Titel hatte er besonders bemerkt, daß er der „Constructeur der 40 Mahlgänge von St. Maur" sey.

Mit Hinsicht auf die steten Mittheilungen, welche Armengaud über Touaillon's Constructionen, einschließlich seiner Maschine zum Behauen der Mühlsteine,[1] und über die Mühle zu St. Maur sowohl

[1] Touaillon's Maschine zum Behauen der Mühlsteine ist im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 92 beschrieben.

in seinem Werke Publication industrielle, als in der Zeitschrift Le Génie industriel ausführlich machte, dürfte hier ein specielles Eingehen auf die Sache überflüssig seyn.

Eine französische beachtungswerthe transportable Getreidemahlmühle, in wirklicher Größe unter Nr. 1243 ausgestellt, war übrigens noch die von Buisson in Tullins (Isère), da diese zu der Gattung von Mahlmühlen gehörte, bei welcher, abweichend von der gewöhnlichen Anordnung, der Oberstein ruht, dagegen der Unterstein läuft, bekanntlich ein System, was sich trotz anerkannter Vorzüge hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit immer noch nicht allgemeinen Eingang verschaffen kann, wahrscheinlich und hauptsächlich deßhalb, weil die Construction manche für den Betrieb und die Unterhaltung nicht vortheilhafte und zu complicirte Anordnung mit sich führt. [2]

Was die Arbeiten englischer Mechaniker im Fache der großen Mehlfabrication betraf, so war dießmal leider W. Fairbairn in Manchester mit seinem ganz gußeisernen tulpenartig geformten Mühlgerüste gar nicht vertreten, obwohl es Thatsache ist, daß dieses System seit 1851, wo dasselbe zuerst auf der damaligen Weltausstellung erschien, sich vielseitig bewährt und eine höchst ausgebreitete Verwendung gefunden hat. [3] Bemerkenswerth dürfte in letzterer Beziehung seyn, daß Fairbairn's System es war, welches seiner Zeit im Krimmkriege (allerdings nicht beim Anfange desselben!) der englischen Armee so wesentliche Dienste leistete, weil es in dem eisernen Schraubenschiffe „The Bruiser" zu vier Gängen in der Reihe aufgestellt, im Stande war, täglich durchschnittlich 24,000 Pfd. Weizenmehl zu liefern, ja zuweilen

---

[2] Buisson theilte nachstehende Resultate aus vergleichenden Versuchen mit, welche er bei Steinmühlen verschiedener Anordnung erhalten haben wollte, an deren Zuverlässigkeit zu zweifeln, Berichterstatter keine Veranlassung fand:

Es wurden an Weizenmehl gewonnen, bei gleichbleibender Triebkraft und unter sonst ganz einerlei Umständen:

	Kil. per Stunde	
1. Wenn der obere Stein allein lief und ventilirt wurde	125	Gewöhnliches gutes Mehl.
2. Wenn der untere Stein allein lief und ebenfalls ventilirt wurde	166	Weit schöneres Mehl als bei Nr. 1, und die Schalen nicht so sehr zermahlen.
3. Wenn beide Steine zugleich, aber nach entgegengesetzten Richtungen umliefen und gleichfalls ventilirt wurde	207	Noch weniger gutes Mehl wie bei Nr. 1.

[3] Abbildung und Beschreibung in Karmarsch's und Heeren's Handbuch der Gewerbekunde, Artikel „Mühlen" Seite 696.

trotz Wind und Wetter, wenn das Schiff mit $7^1/_2$ Knoten oder $7^1/_2$ Meilen pro Stunde fahren und Schiff wie Mühle von derselben Dampfmaschine, 80pferdig von Robert Stephenson construirt, getrieben werden mußten, 20 Bushels oder 1120 Pfd. Weizenmehl pro Stunde zu schaffen vermochte. [4]

Daß man in Deutschland nach Fairbairn's System so sehr wenig Mahlmühlen angeordnet hat, dürfte seinen Grund erstens darin haben, daß es, bei Vermeidung alles Holzes, verhältnißmäßig zu theuer zu stehen kommt, und zweitens ein Kegelrad am Mühleisen, welches beliebig gehoben und gesenkt werden muß, sehr leicht nachtheilige Eingriffe veranlaßt.

Die einzige englische größere, gangbare, durch speciell dazu gehörige Dampfmaschine betriebene Getreidemahlmühle hatten Whitmore und Söhne in Wickham (Suffolk) unter Nr. 2023 eingesendet, die jedem Besucher des Western Annex der Ausstellung nicht unbekannt bleiben konnte, da ein besonderer illustrirter Katalog mit ungewöhnlicher Freigebigkeit vertheilt wurde, abgesehen davon, daß der officielle illustrirte Katalog (Classe VIII, S. 85) seine Abbildungen den ersteren entlehnte. Für den Laien hatte die Anordnung dieser zweigängigen Mühle mit Riemenbetrieb hinsichtlich gefälliger Formen und mancherlei Eigenthümlichkeiten der Anordnung viel Ansprechendes, was sich jedoch bei näherer Untersuchung der Sachverständigen zu einem minder günstigen Urtheile gestaltete.

Das Mühlgerüst, die passiven Treibriemenscheiben mit ihren Spannungsrollen nebst dem Stellzeuge der Steine bildeten eine besondere Aufstellung, welche von dem Triebwerke, activen Riemenscheiben, Königswelle und Dampfmaschine völlig getrennt, und letztere Theile vielmehr in einem besonderen Gestelle enthalten waren. Dabei gehörte die Dampfmaschine zur Gattung der sogenannten „Kirchthurm-Maschinen" (steeple engines), die hier wohl zum erstenmale mit horizontalliegendem (unbeweglichem) Cylinder in Anwendung gekommen seyn dürfte. Das zugehörige Schwungrad war völlig unsichtbar, indem es der Constructeur (in horizontaler Lage an verticaler Achse) unter-

[4] In deutschen Schriften und Journalen ist dem Berichterstatter Ausführliches über diese interessante Mahlmühle nach Fairbairn's System nicht bekannt geworden. Es möchte deßhalb wohl zweckdienlich seyn, Fachmänner auf einen von W. Fairbairn selbst geschriebenen Aufsatz (mit Abbildungen) zu verweisen, welcher in den Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers von 1858, S. 155, unter der Ueberschrift sich findet: „Description of a Floating Steam Corn Mill and Bakery."

halb der Dampfmaschinen-Fundamentplatte im cylindrischen, hohlen gußeisernen Gestellkörper verborgen hatte.

Im Eastern Annex unter Nr. 1940 wurde dem Besucher Thomas Real's „Patent-Steinmühle" auf niedrigem, nur mannhohen gußeisernen Gerüste besonders angepriesen, bei welcher, ähnlich der oben erwähnten Mühle des Franzosen Buisson, der obere Stein unbeweglich, dagegen der untere beweglich zum Laufen um seine verticale Treibachse angeordnet war. Ueber die Leistung dieser Mühle ist dem Berichterstatter nichts Zuverlässiges bekannt geworden; nur war sie mit sehr guten Verhältnissen in constructiver Hinsicht ausgestattet und auch Material wie Ausführung gleich lobenswerth. Real's Mühle glich übrigens auch sehr den transportablen Kornmühlen auf eisernen Gestellen, welche unter Anderen Ransomes und Sims in Ipswich seit längerer Zeit construiren; bei diesen Mühlen läuft ebenfalls der untere Stein, während der obere fest ist.

Beutelmaschinen (Siebzeuge) für Getreidemahlmühlen hatten Coombe und Comp. (Nr. 1828) und Hughes und Söhne (Nr. 2132), beide in London (letztere Firma unter Classe IX, landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe), ausgestellt.

Coombe und Comp. lieferten nur Beutelmaschinen des bereits 1829 eingeführten und 1857 verbesserten Smith'schen (in Bradford) Systems, bei welchen Drahtgewebe statt Seidengaze in Anwendung gebracht werden, der Drahtcylinder eine langsame und der innerhalb laufende Bürstenapparat eine sehr rasche Umdrehbewegung erhält. [5] In Hughes und Comp. illustrirtem Kataloge waren jedoch auch Seidenbeutel (silk dresser or bolting machine) aufgeführt und diesen ein nicht geringes Lob gesungen! Nach und nach werden wohl auch die englischen Müller zur rechten Einsicht gelangen.

Neues und besonders Empfehlenswerthes von Getreidereinigungsmaschinen ist dem Berichterstatter auf der Ausstellung gleichfalls nicht vorgekommen, da die von Coombe und Comp. mit eingesendete Ashby'sche (Smith'sche) Maschine bereits im polytechn. Journal Bd. CLI S. 103 beschrieben und abgebildet wurde, und eine Art Universal-

[5] Der Berichterstatter fand in den englischen Getreidemahlmühlen fast ausschließlich noch Cylinderbeutel mit Drahtsiebwerken in Anwendung.

In der großen Old-Union-Flower-Mill zu Birmingham, eine der jüngsten Aufstellungen von 20 Gängen des Fairbairn-Systems in zwei parallelen Reihen, sollten bei den 6 Fuß langen und 20 Zoll im Durchmesser haltenden Drahtcylinderbeuteln die Bürsten 600 (?), die Cylinder 3 Umläufe per Minute machen. Die vierfüßigen französischen Steine arbeiteten bei 120 Umgängen per Minute ꝛc.

maschine des Belgiers Louis Jean Marie in Marchienne-au-Pont (Hainaut) unter Nr. 246 des belgischen Kataloges aus einer Zusammenstellung der bekannten französischen, complicirten Systeme ähnlicher Art bestand. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1863 S. 91.)

X.

Beschreibung eines Backofens für Braunkohlen-Feuerung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Es ist eine erfreuliche Wahrnehmung, daß die Einführung größerer Oekonomie mit den Brennstoffen jetzt auch da sich Bahn zu brechen beginnt, wo sonst wegen vieler Vorurtheile das Neue schwer Eingang findet; so ist während des verflossenen Jahres eine größere Anzahl von Backöfen, welche sonst hier in Berlin ausschließlich mit Holz geheizt wurden, mit dem besten Erfolge für Braunkohlen- und Steinkohlen-Feuerung eingerichtet worden.

Von den mannichfachen Constructionen von Backöfen für Kohlenfeuerung, welche bisher besonders in England und Frankreich zur Ausführung gebracht wurden, mußte hier meistens Abstand genommen werden, weil der Betrieb überall nur für kurze Zeit unterbrochen werden konnte, es sich also mehr um eine Veränderung als um gänzliche Umbauung der bestehenden Oefen handelte, welche, wie schon erwähnt, früher ausschließlich mit Holz geheizt wurden. Die vorgenommenen Veränderungen der Backöfen haben sich jedoch, wie wir unten genauer angeben werden, ganz vortrefflich bewährt.

Der Backofen, für Braunkohlen-Feuerung und eine Bäckerei von mittlerer Größe dienend, ist in den Fig. 20 — 23 in 1/24 der natürlichen Größe dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 20 einen verticalen Längendurchschnitt, durch die Mitte des Ofens;

Fig. 21 einen horizontalen Durchschnitt, dicht bei der Aufnahmefläche des Ofens genommen;

Fig. 22 einen Querschnitt, zum Theil durch den Rost, zum Theil durch den Scheitelpunkt des Ofens genommen;

Fig. 23 endlich eine Vorderansicht des Ofens.

In diesen Ansichten erkennt der Sachverständige in der Hauptsache leicht den Backofen, wie er gewöhnlich für Holzbetrieb construirt wurde. A ist nämlich die Eintragöffnung für das Brennmaterial und die Backwaare, verschließbar durch die Schiebethüre A′; B ist der eigentliche Ofen; a, a, a, a, a sind die Züge, welche sämmtlich in den Schornstein C münden, der vorn durch zwei Thüren b, b (wovon die eine in Fig. 23 geöffnet ist) dem Bäcker zugänglich gemacht worden ist, um durch Oeffnen oder Schließen der Canäle a mittelst der Stöpsel c den Zug reguliren resp. den Ofen schließen zu können. D ist noch ein Kessel um warmes Wasser mittelst der Ofenwärme zu erhalten, und endlich E die Leuchtöffnung.

Behufs der Benutzung der Haupttheile dieses Ofens für Braunkohlen-Feuerung ist in der Nähe der Eintragthür ein Rost d mit $^1/_4$ Zoll breiten Fugen und unter denselben, durch die Platte f ein Aschenfall gebildet, der durch die Thüre E dem Bäcker zugänglich gemacht wurde. In der Zeichnung ist der Rost durch vier gußeiserne Platten n zugedeckt, wie dieß immer stattfindet, wenn der Ofen genügend erwärmt worden und gebacken wird. — Für neue Einrichtungen, besonders für Steinkohlen-Feuerung, möchte es sich mehr empfehlen, den Rost, überhaupt den Feuerraum, nicht in den Backraum, sondern tiefer, etwa bei f, zu legen, und außerdem unterhalb einen Aschenfall anzuordnen, weil dadurch der ganze Ofenraum sauberer gehalten und geschont wird.

Die Bäckereien bedienen sich, wie schon erwähnt, zum Heizen ihrer veränderten Oefen hauptsächlich der Braunkohlen, die Conditoreien dagegen — bei ähnlicher Anordnung der Oefen — der Steinkohlen, um eine größere Hitze zu erzeugen. — Die Möglichkeit der Anwendung der Kohlenfeuerung bei letzterem Gewerbe widerlegt am schlagendsten das oft geäußerte Vorurtheil, daß die Backwaare bei Kohlenfeuerung einen schlechten Geschmack annehme.

Nach den von hiesigen Bäckermeistern und Conditoren gemachten Berechnungen beträgt die Gelderspariß bei Anwendung von Braunkohlen- oder Steinkohlen-Feuerung gegen die frühere Holzfeuerung 150 bis 200 Proc. Bis jetzt sind in Berlin etwa 60 bis 70 Backöfen für Kohlenfeuerung eingerichtet, wogegen die Anzahl der überhaupt im Betrieb befindlichen Backöfen für Bäcker und Conditoren 700 beträgt, wovon jeder durchschnittlich die Summe von 300 Thalern pro Jahr für Holz erfordert. Rechnet man die Gelderspariß bei Kohlenfeuerung zu 150 Proc., so würde jeder Backofen per Jahr für 120 Thlr. an Kohlen bedürfen, es würden demnach in jeder Bäckerei 180 Thlr. gespart wer-

den können; für die 700 Bäckereien Berlins ergäbe dieß aber eine Gelderspariniß von 700 × 180 = 126,000 Thaler per Jahr.

Für die Einrichtung von Gemeinde-Bäckereien, welche sich bekanntlich noch aus anderen Gründen empfehlen, möchte erwähnungswerth seyn, daß sich Backöfen, die mit Braunkohlen oder Steinkohlen geheizt wurden, länger heiß erhalten als die bisherigen, und daß bei der oben angestellten Berechnung dieser Umstand nicht in Betracht gezogen werden konnte.

XI.

Versuche über die Ventilation, welche durch die Zimmerkamine hervorgebracht wird; von A. Morin.

Aus Förster's allgemeiner Bauzeitung, 1863 Heft 9 und 10, S. 278.

Der General Morin hat der französischen Akademie der Wissenschaften über die Resultate der Versuche berichtet, welche er unternahm, um die Wirkungen der durch Zimmerkamine erzeugten Ventilation zu ermitteln. Derselbe hat sich die Aufgabe gestellt, die Resultate der Versuche, die auf seine Veranlassung bei gewöhnlichen Kaminen gemacht wurden, bekannt zu machen und sie zu besprechen, bemerkt jedoch vorher, daß man nicht etwa erwarten möge, in diesen Resultaten jene Uebereinstimmung zu finden, die man bei anderen Studien der mechanischen Physik erwarten kann. Die außerordentliche Beweglichkeit der Luft, der Einfluß, den die geringsten Temperatur- oder Windveränderungen auf dieselbe ausüben, selbst die unvorhergesehensten Umstände sind eben so viele Ursachen der Störung in den zu beobachtenden Wirkungen, und das höchste, was man bei zusammenhängenden Versuchen, welche meistentheils nicht von sehr langer Dauer seyn können, erreichen kann, sind durchschnittliche Resultate, aus denen es möglich ist, für die Wissenschaft die Bestätigung der allgemeinen, aus den Grundsätzen der Theorie abgeleiteten Gesetze zu ersehen und für die Kunst einige Schlüsse und wenige praktische Regeln abzuleiten, welche, mit Klugheit, mit einer gewissen Freiheit und nicht auf eine zu absolute Art angewendet, zu der Lösung der Probleme führen, die dem Ingenieur gestellt sind.

Versuche mit Zimmerkaminen. — Diese Versuche hatten den Zweck, die Luftvolume zu bestimmen, welche ein gewöhnlicher Zim-

merkamin unter verschiedenen Verhältnissen, sey es durch bloße Wirkung der natürlichen Ventilation oder mit Hinzutritt einer mehr oder minder belebten Heizung, abführen kann, und die Resultate der Beobachtung mit denen zu vergleichen, welche die aus der Theorie abgeleiteten Formeln liefern. Morin hat für diesen Zweck den Kamin im Directionscabinet des Conservatoriums der Künste und Gewerbe gewählt. Dieses Zimmer kann nach Belieben durch eine Wärmeöffnung, die zu einem Luftheizofen gehört, und durch Feuer erwärmt werden, das im Kamin angemacht wird. Man hat diesen Umstand benutzt, um die Methode der Luftzuführung verschiedentlich zu gestalten, und zwar je nachdem die Wärmeöffnung offen oder geschlossen ist.

Man hat zuvörderst mehrmals das Luftvolum, das der Kamin durch die bloße Wirkung des Unterschiedes der Temperatur der äußeren und der inneren Luft ohne die Unterstützung einer Heizung abführt, gemessen. Dieses Volum, welches das ausmacht, was man die natürliche Ventilation des Kamins im Moment der Beobachtung nennen kann, ist nothwendig in jedem Falle, wenigstens annäherungsweise, kennen zu lernen, um es von demjenigen abzuziehen, das durch die Wirkung verschiedener angewendeter Brennmaterialien abgeführt werden sollte. Es ist indessen zu bemerken, daß diese natürliche Ventilation sehr veränderlich ist, daß sie in gewissen Fällen, da sie gänzlich von den inneren und äußeren Temperaturveränderungen abhängt, nicht bloß Null werden, sondern selbst in entgegengesetzter Richtung erfolgen kann. Es ist daher bei solchen Experimenten von Wichtigkeit, zuvörderst ihren Verlauf und ihre Intensität zu constatiren.

Aus diesen ersten Versuchen hat sich ergeben, daß bei äußeren Temperaturen von + 1,8 bis 10° C. und inneren Temperaturen von 18 und 22° im Durchschnitt ein Luftvolum von beiläufig 400 Kubikmetern per Stunde durch den Kamin des gedachten Zimmers abzog. Da dieses Cabinet für eine einzige Person bestimmt ist, in welchem sich zufälliger Weise 10 bis 12 Personen für einen Monat versammeln, so ist es durch die einzige ansaugende Wirkung des Kamins, selbst wenn kein Feuer darin vorhanden, aufs Reichlichste ventilirt.

Directe Versuche haben gezeigt, daß das auf 20° erwärmte Luftvolum, das durch die Wärmeöffnung in das Zimmer eindringt, 157 Kubikmeter per Stunde betrug, wenn es bei Temperaturen von 70 bis 100° einströmte, aber nur 123 Kubikmeter, wenn diese Temperatur bloß auf 40° stieg.

Dieses Resultat, welches beweist, daß das von den Luftheizöfen ausströmende Luftvolum mit dem Hitzegrade wächst, der ihm mitgetheilt

wird, erklärt es, wie die Constructeurs dahin geführt werden, die Temperatur der von diesen Apparaten gelieferten Luft zu erhöhen.

Weiter unten werden wir übrigens sehen, daß dieses durch die Wärmeöffnung strömende Luftvolum mit der Stärke des Zuges zunimmt, der durch die Kamine entsteht.

Luftvolum, das durch die Fugen der Thüren und Fenster eindringt. — Die nachstehenden Beobachtungen wurden bei dem ungeheizten Kamine gemacht, von welchem bisher die Rede war.

Aus dem Obigen folgt, daß, wenn man von dem durch den Kamin abziehenden Luftvolum dasjenige abzieht, welches durch die Wärmeöffnung eingeführt wird, welche dieselbe Temperatur hat als das Cabinet, der Rest das Luftvolum bei derselben Temperatur geben wird, das durch die Fugen der Thüren und Fenster einströmt; es hat sich bei diesen Versuchen mit 246 Kubikmetern per Stunde für zwei Thüren und zwei Fenster ergeben.

Versuche über die Wirkungen der Ventilation, die durch die Kamine mittelst der directen Consumtion verschiedener Brennmaterialien erfolgt. — Um dahin zu gelangen, diese Wirkungen unter zweckmäßigen Bedingungen zu bestimmen, begann man mit der Verbesserung in der Construction des Kamins, um in demselben so viel als möglich die entstehenden Wirbel und die Verluste an lebendiger Kraft, die dadurch entstehen, zu vermindern. Die Rauchröhre des Kamins wurde so weit reducirt, daß sie an ihrer Basis nur eine Passage von 0,40 Millim. Breite bei 0,22 Millim. Tiefe bildete, die mit der oberen rechtwinkeligen Röhre regelmäßig verbunden war. In Folge dieser Modificationen wurde die Contraction der Luft beim Eintritt merklich annullirt, die Wirbel wurden beseitigt und die Bewegung der Luft wurde von der Basis bis zur Röhre gradatim beschleunigt. Die Heizung fand hinter einander mit Holz, Steinkohlen und Gas statt und man notirte die consumirten Quantitäten.

Ohne hier in alle Details der erhaltenen Resultate einzugehen, glaubt *Morin* sich darauf beschränken zu müssen, die hauptsächlichsten Ergebnisse der an zwei Kaminen gemachten Versuche zu bezeichnen.

Der erste dieser Kamine, in welchem sich kein Apparat mit hohlen Rosten befand und dessen Röhren auf die angeführte Weise verbunden waren, um so viel als möglich die Wirbel und die Verluste lebendiger Kraft zu verhindern, führte 1200 bis 1300 Kubikmeter Luft per Stunde ab, und das verbrauchte Holz betrug per Stunde 8,26 Kilogr.

Der zweite Kamin, dessen Eingang durch einen Apparat mit hohlem Rost zum Theil versperrt und im Inneren weniger gut eingerichtet war, führte

nur 835 Kubikmeter Luft in der Stunde bei einer Consumtion von 8,88 Kilogr. Holz per Stunde ab.

Der Mehrbetrag der Temperatur in dem Kamin über die äußere Temperatur war übrigens in den beiden Fällen von geringem Unterschied und in dem ersten Falle war die Temperatur sogar noch geringer.

Das Volum neuer Luft, das durch die Wärmeöffnung des Rostapparates im zweiten Kamin eingeführt wurde, betrug nur 19 Kubikmeter per Stunde oder $^1/_{44}$ des durch diesen Kamin abgeführten Totalvolums; seine Temperatur beim Ausströmen durch die Oeffnung war 132°.

Wärmemenge, welche der Luft durch die Holzverbrennung mitgetheilt wird. — Wenn man das von dem Kamin angezogene Luftvolum, seine anfängliche Temperatur und diejenige kennt, die es angenommen hat, so kann man in jedem Falle die Anzahl der Wärmeeinheiten berechnen, welche ihm mitgetheilt wurden und welche er ohne Nutzen für die Heizung des Zimmers entführt hatte. Diese Wärmemengen waren in dem Kamin ohne Rostapparat am 19. März 3269 Wärmeeinheiten, am 18. April 4191, durchschnittlich 3735 Wärmeeinheiten, in dem Kamin mit einem Rostapparat am 4. Juni 2796 Wärmeeinheiten.

Aus diesen Zahlen ersieht man, daß der offene Kamin für die Ventilation die ganze Wärme benutzt hat, welche das Holz entwickelte und welche bei gut ausgetrocknetem Holze beiläufig 3600 Wärmeeinheiten beträgt.

Der Kamin mit dem Rostapparat hat ein weniger günstiges Resultat ergeben. Es läßt sich indessen annehmen, daß bei einer längere Zeit fortgesetzten Heizung das anstoßende wenig Wärme leitende Mauerwerk zu einer normalen Temperatur gelangt wäre, und daß dann die Benutzung der Wärme sich jenem Werth genähert hätte, den man bei dem ersten Kamine beobachtete.

Heizung mit Steinkohle. — Aehnliche Versuche, wie die vorigen, wurden in demselben Kamine ohne hohlen Rost ausgeführt, indem man darin Steinkohle auf einem Rost verbrannte, dessen Lage man veränderte, um in Bezug auf die Ventilation die günstigsten Resultate zu erhalten. Das Bemerkenswertheste davon ist, daß man mit Hülfe eines gewöhnlichen Zimmerkamins die natürliche Ventilation auf 300 Kubikmeter Luft per Kilogr. verbrannter Steinkohle bringen kann, und da sich in demselben leicht 4 Kilogr. Steinkohle per Stunde verbrennen lassen, so folgt, daß das Luftvolum, welches ein ähnlicher Zimmerkamin abzuführen vermag, auf wenigstens 1200 Kubikmeter per Stunde gesteigert werden kann. Die Erfahrung lehrt auch, daß die Wärmequantität,

die durch die abströmende Luft entführt wird, sich auf 6000 oder 6500 Einheiten per Kilogr. verbrannter Steinkohle erhebt, folglich mindestens $^7/_8$ der durch das Brennmaterial entwickelten Totalwärme.

XII.

Ueber die Verbesserung der Luft durch die Verdampfung des Wassers; von A. Morin.

Aus den Comptes rendus, t. LVII p. 720.

Bei meinen Untersuchungen über die Ventilation fiel es mir auf, daß die englischen Techniker, welche sich mit dem gleichen Gegenstande beschäftigten, bezüglich der Zuträglichkeit für die Gesundheit einen großen Werth auf die Einrichtungen legen, die zum Zwecke haben, der Luft der bewohnten Räume einen gewissen Grad von Feuchtigkeit zu ertheilen.

So z. B. wird die Luft, welche in das Haus der Gemeinen im englischen Parlamentsgebäude eintritt, im Winter durch eine Dampfcirculation erwärmt und die Retourröhren des condensirten Dampfes liegen in mit Wasser gefüllten Trögen, welches, indem es sich in Berührung mit denselben erhitzt, eine gewisse Menge Dampf erzeugt, den die in den Saal eindringende Luft auflöst und mitzieht. Im Sommer wird der gleiche Zweck dadurch erreicht, daß die aus dem Hofraum angesogene Luft vorerst in einer unter dem Sitzungssaal befindlichen Kammer durch Leinenschirme filtrirt und dann mit einem feinen Staubregen in Berührung gebracht wird, so daß sie sich mit Feuchtigkeit beladet.

Es erschien mir nicht unmöglich, daß insbesondere bei letzterer Wasserverdampfung noch andere als die gewöhnlich angenommenen Erscheinungen auftreten, daß vielleicht wie beim Thau und Regen eine gewisse Menge Elektricität sich entwickelt, wie dieß von Sauſſure und Pouillet beobachtet worden ist, und daher durch Bildung von activem Sauerstoff die Beschaffenheit der Luft in Bezug auf die Gesundheit modificirt wird.

Natürlich würde man, wenn dieß sich bestätigte, hier ein Mittel haben, die Luft der bewohnten Räume gesünder zu machen. Es ist ja bekannt, daß die Luft, welche activen Sauerstoff enthält, in hohem Grade die Eigenschaft besitzt, gewisse Miasmen durch Verbrennung zu zerstören.

Ich habe sonach durch den Assistenten Hrn. Saint-Edme Ver-

suche über den Einfluß anstellen lassen, welchen die Zertheilung von Wasserstaub in der Luft auf deren elektrischen Zustand ausübt.

Zu diesem Zwecke wurden Streifen von Jodstärkepapier mit beigegebenem Lackmuspapier in Glasröhren von 3 Centimet. Durchmesser gelegt, welche äußerlich mit schwarzem Papier bedeckt waren, um den Einfluß des Lichtes auszuschließen.

Mehrere dieser Röhren wurden in einer gewissen Neigung in die Mitte eines Staubregens gebracht, welcher mittelst einer Brause im Freien hergestellt wurde. Aehnliche Versuche wurden später in der Versuchsgallerie, also bei Ausschluß der Sonnenstrahlen ausgeführt.

Da hierbei möglicherweise Wassertropfen einen directen Einfluß auf das Papier ausüben konnten, so wurden die Versuche auch so wiederholt, daß der Wasserstaub in durch ein Metallsieb höchst fein vertheiltem Zustande in ein verticales Blechrohr von 32 Centimet. Weite und 3,7 Meter Länge unten eintrat, während sich das Papier oben befand und daher von keinem Tröpfchen getroffen werden konnte. Die Feuchtigkeit, welche es erhielt, konnte also nur von dem hygroskopischen Zustande der die Röhre durchströmenden Luft herrühren.

Die Resultate dieser neuen, am 4. September (vorigen Jahres) angestellten Versuche mit geröthetem Lackmuspapier, welches zum Theil mit neutraler Jodkaliumlösung überzogen war, haben die früheren genau bestätigt, und dieses vor Licht geschützte Papier zeigte ebenfalls schwach veilchenblaue Flecke.

Endlich haben noch Versuche am 31. October, bei welchen das Papier $1^1/_2$ Stunden der Wirkung der Luft ausgesetzt blieb, analoge, nur auffallendere Resultate geliefert.

In allen Fällen erzeugte der feuchte Luftstrom auf dem Jodstärkepapier oder auf dem mit Jodkalium überzogenen Papier veilchenblaue Flecke, ein Beweis für das Vorhandenseyn von activem Sauerstoff, und auf dem blauen Lackmuspapier röthliche Flecke, ein Beweis für die Anwesenheit einer Säure, wahrscheinlich einer Stickstoffverbindung, welche in Folge der Gegenwart des activen Sauerstoffs entstand. Jedenfalls haben beide Körper die Eigenschaft, gewisse Fäulnißproducte, welche schon von Bergmann als Unreinigkeiten der Luft bezeichnet worden sind, zu zerstören und es kann also gewiß geschlossen werden, daß die Luft, welche durch einen feinen Staubregen geht, nicht allein feuchter und kühler wird, sondern auch bezüglich ihres Einflusses auf das thierische Leben eine sehr beachtenswerthe Veränderung erleiden muß.

Die Temperaturerniedrigung der Luft ergab sich bei den verschiedenen Versuchen zu $1^1/_2$ und zu 2^0 C. Die Luft war also abgekühlt

und ähnlich wie durch einen elektrischen Strom modificirt. Wenn, wie ich nicht zweifle, diese Versuche durch Andere bestätigt werden, so dürfte der Gegenstand die Aufmerksamkeit der Aerzte und der Commissionen für Gesundheitspflege verdienen, da für die Verbesserung der Hospitalluft u. s. w. sich gewiß wichtige Thatsachen ergeben werden.

XIII.

Ueber eine praktische Vereinfachung bei der Vergleichung galvanischer Ketten nach der Compensationsmethode; von Professor Dr. A. von Waltenhofen in Innsbruck.

Mit einer Abbildung.

Wer immer mit der praktischen Anwendung des Galvanismus zu thun hat, kommt häufig in den Fall Messungen der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes der benützten Ketten oder Batterien vornehmen zu sollen. Die Kenntniß dieser Größen ist unerläßlich, wenn von einer rationellen Anwendung die Rede seyn soll, und wenn man nicht durch planloses Probiren mit allerlei Vorschlägen in Bezug auf Zusammenstellung und Füllung der Ketten, oder durch Beibehaltung unvortheilhafter Einrichtungen Geld und Zeit nutzlos opfern will.

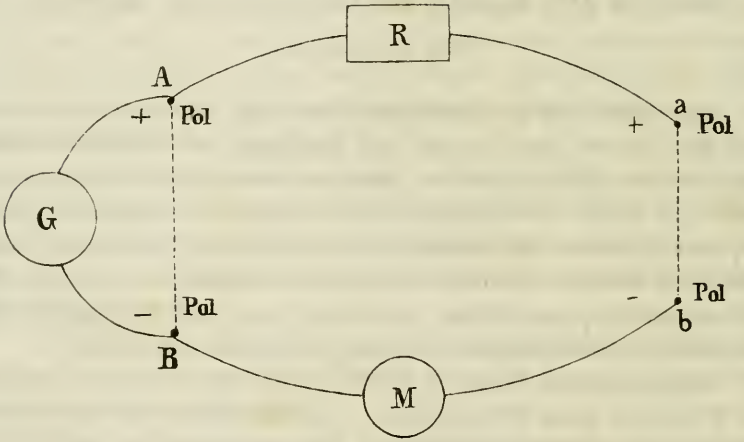
Dessenungeachtet kommt es ziemlich selten vor, daß sich Praktiker mit Messungen dieser Art befassen. — Häufig fehlt es an der Bekanntschaft mit den betreffenden Methoden, oder man scheut die Umständlichkeit und Mühe ihrer Ausführung. Beides ist zum Theil darin begründet, daß die besagten Methoden, in der Form wie man sie bei rein wissenschaftlichen Untersuchungen angewendet hat oder anzuwenden pflegt, allerdings nicht immer auf das Bequemste vereinfacht und für die Praxis zurechtgelegt sind.

Es läßt sich aber Vieles thun, um die Maaßbestimmungen über Spannung und Widerstand galvanischer Ketten für die Ausführung bequemer einzurichten, insbesondere wenn es sich nicht um Messungen handelt, welche zur Aufklärung theoretischer Fragen führen sollen, sondern nur um solche, die zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines für technische Zwecke bestimmten Apparates dieser Art hinreichen.

Aus den angeführten Gründen scheint mir jede bequeme Vereinfachung galvanometrischer Methoden, welche zur allgemeineren Verbreitung

und leichteren Ausführung derselben beitragen kann, auch praktischen Werth zu haben. — Diese Rücksicht bestimmt mich, in diesem Journal ein Verfahren dieser Art zur Sprache zu bringen und dabei eine von mir mit großem Vortheil an Einfachheit und Zeitgewinn in Anwendung gebrachte Abänderung des gewöhnlichen Vorganges mitzutheilen.

Unter allen Methoden die elektromotorische Kraft einer Kette zu messen, ist die von Poggendorff ersonnene Compensationsmethode die vollkommenste. Dieses Verfahren, welches zu den sinnreichsten Messungen der Physik gehört, ist in Müller's „Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik" Seite 273 gemeinfaßlich begründet [6] und beschrieben. Das Princip ist aus der nachstehenden Erläuterung der beigefügten schematischen Zeichnung ersichtlich.



Es stelle a, b die Kette vor, deren elektromotorische Kraft = *e* gemessen werden soll; A, B sey eine stärkere Kette, und die Pole derselben seyen durch die beiden Leitungen A, G, B und A, R, a, b, M, B verbunden. — Bei dieser Anordnung wird der Strom der stärkeren Kette getheilt, und der Theilstrom in der zweiten Leitung geht durch die schwächere Kette hindurch und wirkt ihrer eigenen Strömung entgegen. Es ist klar, daß dieser Theilstrom verstärkt wird, wenn man den Widerstand in der zweiten Leitung (d. i. A, R, a, b, M, B) verkleinert, oder in der ersten Leitung (d. i. A, G, B) vergrößert; daß aber in den entgegengesetzten Fällen eine

---

[6] Eine ausführliche Abhandlung darüber hat Poggendorff in seinen Annalen Bd. LIV S. 161 mitgetheilt.

Schwächung dieses Theilstromes eintreten muß. Man kann ihn daher beliebig reguliren und durch entsprechende Abänderung der besagten Widerstände es dahin bringen, daß er gerade die erforderliche Stärke hat, um der entgegengesetzten Wirkung der schwächeren Kette genau das Gleichgewicht zu halten. In diesem Falle wird in der zweiten Leitung gar kein Strom zu bemerken seyn, d. h. die Nadel eines daselbst eingeschalteten Multiplicators M wird auf dem Nullpunkte der Theilung stehen bleiben, weil sich eben die beiden vorbesagten entgegengesetzten Ströme gegenseitig aufheben. — Man sagt in diesem Falle: die schwächere Kette sey durch den Theilstrom der stärkeren Kette „compensirt". Dagegen wird in der ersten Leitung und in der stärkeren Kette selbst, also auf dem Wege A, G, B, A ein Strom circuliren, dessen Stärke S mittelst eines in die erste Leitung eingeschalteten Galvanometers G gemessen werden kann. Bezeichnet man den Widerstand der ersten Leitung, d. i. den Widerstand der Nebenschließung A, G, B mit l, so drückt das Product Sl, wie die Rechnung lehrt, die Größe der elektromotorischen Kraft der schwächeren Kette aus. Es besteht demnach die Gleichung $e = Sl$. * Gewöhnlich verfährt man nun so, daß man — während der Widerstand in der zweiten Leitung constant bleibt — den Widerstand l der ersten Leitung mit Hülfe eines daselbst eingeschalteten Rheostaten so lange verändert, bis die oben beschriebene Compensation eintritt, und dann die Messungen der Stromstärke S und des Widerstandes l vornimmt.

Dieses Verfahren läßt sich nun dahin vereinfachen, daß man bei jedem Versuche nur eine einzige Messung, nämlich jene von S zu machen hat. Man erzielt dieß in der Weise, daß man den Rheostat R nicht in die erste, sondern in die zweite Leitung einschaltet und somit in dieser den Widerstand so lange abändert, bis die Compensation eintritt, während man den Widerstand der ersten Leitung ganz ungeändert

---

* Bezeichnet man ferner die elektromotorische Kraft der stärkeren Kette mit E und ihren inneren Widerstand (zwischen A und B) mit W, so besteht für den Fall der Compensation auch noch die Gleichung $\frac{E}{e} = \frac{W+l}{l} = 1 + \frac{W}{l}$, welche Gleichung also das Verhältniß der elektromotorischen Kräfte beider Ketten angibt, sobald man die Widerstände W und l ermittelt hat. Führt man die Leitung l von B aus nicht unmittelbar nach A, sondern nach a, so kommt zum Widerstande W noch der Widerstand der Leitung A, a hinzu, und wenn man denselben mit p bezeichnet, gilt die Gleichung $\frac{E}{e} = 1 + \frac{W+p}{l}$; diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß man W nicht sehr genau zu bestimmen braucht, wenn es im Vergleiche mit p, welches sich viel leichter mit Genauigkeit messen läßt, einen kleinen Werth hat.

läßt, nachdem man ihm zuvor ein für allemal eine bestimmte Größe [7] gegeben hat. Bei dieser Anordnung verhalten sich dann die elektromotorischen Kräfte aller Ketten, welche man auf die beschriebene Art untersucht, ganz einfach wie die Stromstärken, welche bei der jedesmaligen Compensation in der ersten Leitung stattfinden und am Galvanometer G abgelesen werden. Hätte man den Widerstand der ersten Leitung z. B. = 100 gemacht, so wäre die elektromotorische Kraft der untersuchten Kette in jedem Falle gerade der 100fachen Stromstärke S in dieser Leitung gleich.

Ich habe die beschriebene Anordnung des Compensationsverfahrens bei den Untersuchungen benützt, deren Resultate in meinem Aufsatze „über die Kohlen-Zink-Kette bei Anwendung verschiedener Ladungsflüssigkeiten" in diesem Journal Bd. CLXIV S. 427 mitgetheilt worden sind.

Ein ungemein einfaches Verfahren zur Vergleichung der elektromotorischen Kräfte mehrerer Ketten ist die sogenannte „Methode der großen Widerstände." Sie besteht bekanntlich darin, daß man einen constanten, aber möglichst großen Widerstand der Reihe nach in die zu vergleichenden Ketten einschaltet und jedesmal die Stromstärke beobachtet. Die elektromotorischen Kräfte verhalten sich dann nahezu wie diese Stromstärken.

Ich habe in einer nächstens erscheinenden Abhandlung nachgewiesen, daß diese Methode, wenn gleich der Compensationsmethode weit nachstehend, doch immerhin ziemlich verläßlich ist und in den meisten Fällen ganz brauchbare Resultate liefert.

Innsbruck, am 9. März 1864.

---

[7] Am bequemsten ist es, ihm eine runde Zahl von Widerstandseinheiten zu geben. Diese Anordnung gewährt auch bei der Bestimmung des Verhältnisses $\frac{E}{e}$ mittelst der Gleichung $\frac{E}{e} = 1 + \frac{W}{l}$ eine erhebliche Vereinfachung, indem — wenn l constant und z. B. = 100 ist — das Verhältniß $\frac{E}{e} = 1 + \frac{W}{100}$ wird. Es wird also auch hier jedesmal eine Messung und zugleich jede weitere Rechnung erspart.

XIV.

Ueber die Construction von Saccharometern nebst dazu gehörenden Procent-Thermometern, mit deren Anwendung man bei jedem Temperaturgrade zwischen dem Frost- und Siedepunkte den Concentrationsgrad einer Zuckerlösung sofort ersehen kann; von Dr. G. Th. Gerlach.

Mit einer graphischen Darstellung auf Tab. II.

Um die specifischen Gewichte der Zuckerlösungen bei den Temperaturen zwischen dem Frostpunkte und dem Siedepunkte berechnen zu können, ist es nöthig:

erstens die specifischen Gewichte der Zuckerlösungen von den verschiedenen Concentrationsgraden bei irgend einer Normaltemperatur genau zu wissen;

zweitens die Ausdehnungen der Zuckerlösungen von den verschiedenen Concentrationsgraden zu kennen, welche diese Lösungen durch die Temperaturveränderungen zwischen dem Frostpunkte und dem Siedepunkte erleiden.

Beide Aufgaben sind von dem Verfasser gelöst worden und mögen hier Platz finden.

Tabelle der specifischen Gewichte der Zuckerlösungen bei 17°,5 C. für die einzelnen Procentgehalte von 1 Procent bis 75 Procent.

Procentgehalt.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt.	Specifisches Gewicht.
75	1,383342	56	1,266600	37	1,164056	18	1,074356
74	1,376822	55	1,260861	36	1,159026	17	1,069965
73	1,370345	54	1,255161	35	1,154032	16	1,065606
72	1,363910	53	1,249500	34	1,149073	15	1,061278
71	1,357518	52	1,243877	33	1,144150	14	1,056982
70	1,351168	51	1,238293	32	1,139261	13	1,052716
69	1,344860	50	1,232748	31	1,134406	12	1,048482
68	1,338594	49	1,227241	30	1,129586	11	1,044278
67	1,332370	48	1,221771	29	1,124800	10	1,040104
66	1,326188	47	1,216339	28	1,120048	9	1,035961
65	1,320046	46	1,210945	27	1,115330	8	1,031848
64	1,313946	45	1,205589	26	1,110646	7	1,027764
63	1,307887	44	1,200269	25	1,105995	6	1,023710
62	1,301868	43	1,194986	24	1,101377	5	1,019686
61	1,295890	42	1,189740	23	1,096792	4	1,015691
60	1,289952	41	1,184531	22	1,092240	3	1,011725
59	1,284054	40	1,179358	21	1,087721	2	1,007788
58	1,278197	39	1,174222	20	1,083234	1	1,003880
57	1,272379	38	1,169121	19	1,078779	0	1,000000

Die unten folgende Tabelle A enthält die *scheinbaren Ausdehnungen der Zuckerlösungen* bei den verschiedenen Temperaturen zwischen dem Frostpunkte und dem Siedepunkte, das Volumen der Zuckerlösungen bei 17°,5 C. als Einheit angenommen. Die in derselben mitgetheilten Volumenveränderungen der Zuckerlösungen wurden auf zweierlei Weise bestimmt und zwar erstens mit einem Gewichtsaräometer, zweitens mit einem Dilatometer.

Beide Versuchsreihen stimmten in sehr befriedigender Weise überein, indem sich nur hier und da geringe Abweichungen herausstellten, die aber selten größer als ein oder zwei Einheiten in der vierten Decimalstelle betrugen.

Beide Versuchsreihen waren also mit gläsernen Instrumenten angestellt, und geben deßhalb die *scheinbare Ausdehnung* der Zuckerlösungen an, denn da jedes gläserne Gefäß bei den Temperaturveränderungen sein Volumen ändert, so kann die *wirkliche Ausdehnung* erst aus der gefundenen scheinbaren Ausdehnung durch Multiplication mit dem Glasvolumen berechnet werden.

Beispiel: Ein hohler Glaskörper, welcher bei 0° Celsius 1,000000 Einheiten faßt oder verdrängt, wird bei 17°,5 C. 1,0004525 Einheiten fassen oder verdrängen, aber bei 50° C. 1,0012930 derselben Einheiten.

Eine Flüssigkeit, welche bei 17°,5 C. 1,000000 Volumina einnahm, deren scheinbare Ausdehnung aber bei der Anwendung von Glasgefäßen bei 50° C. zu 1,012197 Volumina gefunden wurde (wie dieß z. B. bei einer 40procentigen Zuckerlösung der Fall war) wird in Wahrheit bei 50° C. das Volumen einnehmen $1{,}012197 \times \frac{1{,}0012930}{1{,}0004525} = 1{,}013047$ Volumina, vorausgesetzt, daß ihr Volumen bei 17°,5 C. als Einheit angenommen bleibe.

Die specifischen Gewichte verhalten sich umgekehrt wie die Volumina; man kann daher leicht aus einem bekannten Volumen bei einer bestimmten Temperatur und einem bekannten specifischen Gewichte, für jene erwähnte Temperatur das specifische Gewicht berechnen.

Beispiel: Das specifische Gewicht einer 40procentigen Zuckerlösung, bezüglich auf die Temperatur von 17°,5 Celsius ist 1,179358.

Wurde das Volumen dieser 40procentigen Lösung bei 17°,5 Celsius = 1,000000 angenommen, so wurde das *scheinbare* Volumen bei 50° C. = 1,012197 gefunden; das *scheinbare specifische Gewicht* dieser Lösung bei 50° C. ist also $\frac{1{,}179358}{1{,}012197} = 1{,}165147$.

Diesem specifischen Gewichte bei 50° C. liegt als Einheit Wasser von 17°,5 C. zu Grunde.

Das scheinbare specifische Gewicht ist also ein solches, wie es ein gläsernes Instrument direct beim Einsenken in eine heiße Zuckerlösung anzeigt; dem scheinbaren specifischen Gewichte liegen nicht die Gewichtsmengen absolut gleichgroßer Volumina als Vergleich zu Grunde, sondern derjenigen Volumina, wie sie durch die Glasausdehnung bedingt werden.

Wollte man aus dem scheinbaren specifischen Gewichte, das wirkliche specifische Gewicht ableiten, d. h. dasjenige specifische Gewicht, welchem als Vergleich die Gewichtsmengen absolut gleichgroßer Volumina der zu untersuchenden Flüssigkeit einerseits und reinen Wassers von einer bestimmten Temperatur andererseits zu Grunde liegen, so würde es nöthig seyn das scheinbare specifische Gewicht durch die Glasausdehnung zu dividiren.

Beispiel: das wirkliche specifische Gewicht der 40procentigen Zuckerlösung berechnet sich für die Temperatur von 50° C. wie folgt:

$$\frac{1{,}179358 \times 1{,}0004525}{1{,}012197 \times 1{,}0012930} = 1{,}164169.$$

Diesem wirklichen specifischen Gewichte liegen als Vergleich die Gewichtsmengen gleichgroßer Volumina einer 40procentigen Zuckerlösung von 50° C. einerseits, und reinen Wassers von 17°,5 C. andererseits zu Grunde.

„Für die Praxis hat es hohen Werth, das spec. Gewicht der Zuckerlösungen bei den verschiedenen Temperaturen zu kennen, jedoch wird selten der Fall eintreten, daß die Kenntniß der specifischen Gewichte von Werth sey, Wasser von gleicher Temperatur als Einheit gesetzt.

Will man z. B. das spec. Gewicht einer Zuckerlösung bei 50° C. wissen, so wird man diesem spec. Gewichte nicht Wasser von 50° C. als Einheit zu Grunde legen wollen, sondern in den meisten Fällen Wasser von 17°,5 C., da die Instrumente, mit welchen die spec. Gewichte ermittelt werden (meistens Scalen-Aräometer) in den bei Weitem am häufigsten Fällen auf die Temperatur von 17°,5 C. geaicht wurden.

Die Ausdehnung, welche die gläsernen Instrumente beim Einsenken in die heißen Flüssigkeiten durch den Einfluß der Wärme erleiden, ist aber die Ursache, weßhalb man mit diesen Instrumenten auch immer nur die scheinbaren und nicht die wirklichen specifischen Gewichte erhält, und für die Praxis haben daher auch nur die scheinbaren specifischen Gewichte Werth.

Eine solche Tabelle für die scheinbaren specifischen Gewichte bei den verschiedenen Temperaturen ist also berechnet worden und zwar nach der Formel $\frac{S}{V}$,

in welcher Formel S das specifische Gewicht der Zuckerlösung bei 17°,5 C. ist, Wasser von 17°,5 C. = 1,

V aber das scheinbare Volumen dieser Zuckerlösung bei den verschiedenen Temperaturen, das Volumen der Lösung bei 17°,5 C. = 1.

Allen diesen specifischen Gewichten liegt also Wasser von 17°,5 C. als Einheit zu Grunde, es sind scheinbare specifische Gewichte, d. h. solche, wie sie ein gläsernes Instrument direct beim Versuch anzeigt, z. B. ein gläsernes Scalen-Aräometer, welches für die Temperatur von 17°,5 C. geaicht wurde.

Siehe die unten folgende Tabelle B.

Da die Gesetze der Ausdehnungen von Zuckerlösungen durch Curven repräsentirt werden, so müssen auch die specifischen Gewichte ein und derselben Zuckerlösung bei verschiedenen Temperaturen in ihrer graphischen Verbindung Curven bilden. Die einzelnen Punkte dieser Curven bei 5 zu 5 Grad Temperaturzunahme lassen sich aus der Tabelle B entnehmen; die Zwischenglieder aber lassen sich durch Interpolation finden.

Man begeht keinen sehr großen Fehler, wenn man die Verbindung der bekannten Punkte sich durch gerade Linien vorgenommen denkt und alle Zwischenglieder lassen sich alsdann berechnen nach der Formel:

$$\frac{d \,.\, D'}{D} + s = x.$$

In eben erwähnter Formel ist:

d die Differenz zwischen dem größeren spec. Gewichte der betreffenden Lösung bei der niederen Temperatur und dem kleineren specifischen Gewichte bei der höheren Temperatur;

D ist die Differenz zwischen der höheren Temperatur und der niederen Temperatur, auf welche sich die beiden gegebenen specifischen Gewichte beziehen;

D' ist die Differenz, welche sich ergibt beim Abzug der niederen von den beiden gegebenen Temperaturen, auf welche sich die beiden gegebenen specifischen Gewichte beziehen von der bekannten, zwischen den beiden gegebenen liegenden Temperatur, für welche das unbekannte specifische Gewicht gesucht werden soll;

s ist das kleinere der beiden gegebenen specifischen Gewichte, bezüglich auf die höhere Temperatur, und

x ist das zu suchende specifische Gewicht als Zwischenglied zwischen den beiden bekannten specifischen Gewichten.

Will man hingegen durch Interpolation die Temperatur kennen lernen, bei welcher eine gegebene Lösung ein bestimmtes spec. Gewicht zeigt, so bedient man sich der Formel:

$$\frac{D \cdot d'}{d} + t = x$$

in welcher Formel

d die Differenz ist zwischen dem größeren spec. Gewichte der betreffenden Lösung bei der niederen Temperatur und dem kleineren spec. Gewicht derselben Lösung bei der höheren Temperatur;

d' ist die Differenz zwischen dem größeren spec. Gewichte bei der niederen Temperatur und dem gegebenen spec. Gewicht, für welche die Temperatur gesucht werden soll;

D ist die Differenz zwischen der höheren Temperatur und der niederen Temperatur, auf welche die beiden gegebenen spec. Gewichte sich beziehen;

t ist die niedere der beiden gegebenen Temperaturen und

x ist die zu suchende Temperatur, bei welcher die Lösung von bekanntem Procentgehalte das gegebene spec. Gewicht zeigt.

Nach dieser zuletzt entwickelten Formel findet man, daß

die 5procentige Zuckerlösung

bei	6°,6	C. das	spec. Gew.	der	5,2	procent. Lösung zeigt	= 1,020893
„	12,3	„	„		5,1	„ „	1,020491
„	17,5	„	„		5	„ „	1,019686
„	25,8	„	„		4,5	„ „	1,017689
„	32,8	„	„		4	„ „	1,015691
„	43,8	„	„		3	„ „	1,011725
„	53,0	„	„		2	„ „	1,007788
„	61	„	„		1	„ „	1,003880
„	68,45	„	„		0	„ „	1,000000

Die 10procentige Zuckerlösung

zeigt bei	0°,9	C. das	spec. Gew.	der	10,4	procent. Lösung	= 1,041792
	9,2	„	„		10,3	„ „	1,041356
	12,4	„	„		10,2	„ „	1,040948
	15,3	„	„		10,1	„ „	1,040521
	17,5	„	„		10	„ „	1,040104
	25,5	„	„		9,5	„ „	1,038037

zeigt bei	32°,4	C. das	spec.	Gew. der	9	procent.	Lösung = 1,035961
	43,3	„	„		8	„	„ 1,031848
	52,6	„	„		7	„	„ 1,027764
	60,9	„	„		6	„	„ 1,023710
	68,7	„	„		5	„	„ 1,019686
	75,9	„	„		4	„	„ 1,015691
	82,4	„	„		3	„	„ 1,011725
	88,5	„	„		2	„	„ 1,007788
	94,3	„	„		1	„	„ 1,003880
	99,9	„	„		0	„	„ 1,000000

Die 20procentige Zuckerlösung

zeigt bei	5°,9	C. das	spec.	Gew. der	20,5	procent.	Lösung = 1,085477
	17,5	„	„		20	„	„ 1,083234
	31,6	„	„		19	„	„ 1,078779
	42,6	„	„		18	„	„ 1,074356
	52,0	„	„		17	„	„ 1,069965
	60,8	„	„		16	„	„ 1,065606
	68,9	„	„		15	„	„ 1,061278
	76,3	„	„		14	„	„ 1,056982
	83,1	„	„		13	„	„ 1,052716
	89,4	„	„		12	„	„ 1,048482
	95,6	„	„		11	„	„ 1,044278

Die 30procentige Lösung

zeigt bei	9°,2	C. das	spec.	Gew. der	30,5	procent.	Lösung = 1,131996
	17,5	„	„		30	„	„ 1,129586
	31,2	„	„		29	„	„ 1,124800
	42,4	„	„		28	„	„ 1,120048
	52,0	„	„		27	„	„ 1,115330
	61	„	„		26	„	„ 1,110646
	69,3	„	„		25	„	„ 1,105995
	77,2	„	„		24	„	„ 1,101377
	84,5	„	„		23	„	„ 1,096792
	91,3	„	„		22	„	„ 1,092240
	97,9	„	„		21	„	„ 1,087721

Die 40procentige Zuckerlösung

zeigt bei	— 0°,18	C. das	spec.	Gew. der	41	procent.	Lösung = 1,184531
	+ 9,8	„	„		40,5	„	„ 1,181945

zeigt bei	17°,5	C. das spec. Gew. der	40	procent.	Lösung	= 1,179358
	30,9	„ „	39	„	„	1,174222
	42,0	„ „	38	„	„	1,169121
	52,0	„ „	37	„	„	1,164056
	61,0	„ „	36	„	„	1,159026
	69,6	„ „	35	„	„	1,154032
	78,0	„ „	34	„	„	1,149073
	85,9	„ „	33	„	„	1,144150
	93,3	„ „	32	„	„	1,139261

Die 50procentige Zuckerlösung

zeigt bei	1°,96	C. das spec. Gew. der	51	procent.	Lösung	= 1,238293
	17,5	„ „	50	„	„	1,232748
	30,4	„ „	49	„	„	1,227241
	41,9	„ „	48	„	„	1,221771
	52,2	„ „	47	„	„	1,216339
	61,8	„ „	46	„	„	1,210945
	70,9	„ „	45	„	„	1,205589
	79,5	„ „	44	„	„	1,200269
	87,6	„ „	43	„	„	1,194986
	95,3	„ „	42	„	„	1,189740

Die 60procentige Zuckerlösung

zeigt bei	3°,1	C. das spec. Gew. der	61	procent.	Lösung	= 1,295890
	17,5	„ „	60	„	„	1,289952
	30,7	„ „	59	„	„	1,284054
	42,4	„ „	58	„	„	1,278197
	52,9	„ „	57	„	„	1,272379
	62,9	„ „	56	„	„	1,266600
	72,5	„ „	55	„	„	1,260861
	81,5	„ „	54	„	„	1,255161
	90,1	„ „	53	„	„	1,249500
	98,4	„ „	52	„	„	1,243877

Die 70procentige Zuckerlösung

zeigt bei	3°,3	C. das spec. Gew. der	71	procent.	Lösung	= 1,357518
	17,5	„ „	70	„	„	1,351168
	31,0	„ „	69	„	„	1,344860
	43,8	„ „	68	„	„	1,338594
	55,1	„ „	67	„	„	1,332370

zeigt bei 65°,5 C. das spec. Gew. der 66procent. Lösung = 1,326188
75,0 „ „ 65 „ „ 1,320046
84,4 „ „ 64 „ „ 1.313946
93,4 „ „ 63 „ „ 1,307887

Scalen-Aräometer, welche statt der specifischen Gewichte direct den Procentgehalt der Zuckerlösungen angeben, nennt man Saccharometer. Ein für die Temperatur von 17°,5 geaichtes Saccharometer wird also bei den eben genannten Temperaturen zwischen 0 und 100° C. die angegebenen Procentgehalte der Zuckerlösungen anzeigen und weil die Zuckerlösungen durch Wärme specifisch leichter, durch Kälte specifisch schwerer werden, wird der angezeigte Procentgehalt bei Temperaturen über 17°,5 geringer, bei Temperaturen unter 17°,5 aber größer seyn, als der wahre Procentgehalt der Lösung beträgt.

Tabellarische Zusammenstellung der Temperaturgrade, bei welchen ein Saccharometer die verschiedenen Procentgehalte der Zuckerlösungen anzeigt, und zwar beim Schwimmen in Lösungen von reinem Rohrzucker von folgendem Procentgehalte:

5 Proc.		10 Proc.		20 Proc.		30 Proc.		40 Proc.		50 Proc.		60 Proc.		70 Proc.	
Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.	Temperaturgrade.	Angezeigter Procentgehalt.
Celsius.		Celsius.		Celsius.		Celsius.		Celsius.		Celsius.		Celsius.		Celsius.	
		0,9	10,4												
		9,2	10,3												
6,6	5,2	12,4	10,2					−0,2	41	1,9	51	3,1	61	3,3	71
12,3	5,1	15,3	10,1	5,9	20,5	9,2	30,5	+9,8	40,5						
17,5	5	17,5	10	17,5	20	17,5	30	17,5	40	17,5	50	17,5	60	17,5	70
25,8	4,5	25,5	9,5												
32,8	4	32,4	9	31,6	19	31,2	29	30,9	39	30,4	49	30,7	59	31	69
43,8	3	43,3	8	42,6	18	42,4	28	42	38	41,9	48	42,4	58	43,8	68
53	2	52,6	7	52	17	52	27	52	37	52,2	47	52,9	57	55	67
61	1	61	6	60,8	16	61	26	61	36	61,8	46	62,9	56	65,5	66
63,45	0	68,7	5	68,9	15	69,3	25	69,6	35	70,9	45	72,5	55	75	65
		75,9	4	76,3	14	77,2	24	78	34	79,5	44	81,5	54	84,4	64
		82,4	3	83,1	13	84,5	23	85,9	33	87,6	43	90,1	53	93,4	63
		88,5	2	89,4	12	91,3	22	93,3	32	95,3	42	98,4	52		
		94,3	1	95,6	11	97,9	21								
		99,9	0												

Diese Tabelle läßt sich in einer anderen Form wiedergeben und zwar in der Weise, daß man daraus ersieht, wie viel Procente zu dem angezeigten Procentgehalte bei den betreffenden Temperaturen in Addition oder von ihm in Subtraction zu bringen sind.

Bei folgenden Temperaturen sind zu dem gefundenen Procentgehalte, welchen ein Saccharometer anzeigt, die in Colonne P angegebenen Procente in Addition oder von ihm in Subtraction zu bringen und zwar bei Lösungen von folgendem Procentgehalte:

Procente.		Bei den Lösungen von folgendem Zuckergehalt:							
		5 Proc.	10 Proc.	20 Proc.	30 Proc.	40 Proc.	50 Proc.	60 Proc.	70 Proc.
	P	Bei folgenden Temperaturgraden nach Celsius.							
Es sind in Addition zu bringen	10		99,9						
	9		94,3	95,6	97,9				
	8		88,5	89,4	91,3	93,3	95,3	98,4	
	7		82,4	83,1	84,5	85,9	87,6	90,1	93,4
	6		75,9	76,3	77,2	78	79,5	81,5	84,4
	5	68,45	68,7	68,9	69,3	69,6	70,9	72,5	75
	4	61	60,9	60,8	61	61	61,8	62,9	65,5
	3	53	52,6	52	52	52	52,2	52,9	55,1
	2	43,8	43,3	42,6	42,4	42	41,9	42,4	43,8
	1	32,8	32,4	31,6	31,2	30,9	30,4	30,7	31
	0,5	25,8	25,5						
Es sind in Subtraction zu bringen	0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	0,1	12,3	15,5	15,8					
	0,2	6,6	12,4	13,7					
	0,3		9,2	11,4					
	0,4		+0,9	8,9					
	0,5			5,9	9,2	+9,8			
	0,8				1,4				
	1					−0,2	+2	3,1	3,3

Vergleiche hierüber die auf der lithographirten Tab. II beigegebene graphische Darstellung von Procentthermometern, welche für Saccharometer gültig sind, die bei der Temperatur von 17°,5 C. geaicht wurden.

Bringt man in einem Saccharometer ein Thermometer an, in der Weise, daß ein Theil des Queckſilbers, welches zum Beschweren des Saccharometers dient, gleichzeitig als Thermometerkugel benutzt wird, so hat man ein sehr bequemes Mittel an der Hand an der Stelle der Thermometergrade nach Celsius, direct die Anzahl der Procente zu verzeichnen, welche bei den verschiedenen Temperaturen zu wenig oder zu viel angezeigt werden, und weil also die einzelnen durch Rechnung gefundenen Thermometergrade den Procenten an gelöstem Zucker entsprechen, so kann man ein solches Thermometer Procent-Thermometer nennen.

Ist das Saccharometer für die Temperatur von 17°,5 geaicht, so hat man statt der Temperatur 17°,5 bei allen Concentrationsgraden 0 einzuschalten. Wie man aus vorstehender Tabelle ersieht, sind bei den verschiedenen Concentrationsgraden der Zuckerlösungen die Temperaturen nicht gleich, bei denen der Procentgehalt um die gleiche Größe zu hoch oder zu niedrig angegeben wird.

Genau genommen können also nur bei einem bestimmten Procentgehalte die Grade eines solchen Thermometers einem gewissen Procentgehalte entsprechen, um welchen das Saccharometer zu hoch oder zu niedrig ergibt; indeß ist es bei der praktischen Handhabung solcher Instrumente nicht immer genehm in betreffenden Tabellen die nöthigen Reductionen aufzusuchen und häufig wird es in der Praxis vorgezogen auf Kosten größerer Genauigkeit schnell ein annähernd richtiges Resultat zu erhalten.

Bei Alkoholometern ist es ein alter Brauch, selbige mit Procent-Thermometern zu versehen und man geht hierin sogar oft so weit, auf einer einzigen Scala sämmtliche Procente von 0 bis 100 Procent zu verzeichnen und dennoch alle Correcturen nur auf Grund der Angaben eines einzigen Procent-Thermometers vorzunehmen. Mit bei Weitem größeren Rechte, mindestens mit demselben Rechte würde man bei Saccharometern denselben Mißbrauch einführen können. Ich bin jedoch weit davon entfernt, einem solchen Verfahren das Wort zu reden und halte es für nöthig, wenigstens einen Satz von 3 solchen Saccharometern in Anwendung zu ziehen.

Enthält alsdann

das erste Saccharometer die Procentangaben von 0 bis 25 Proc.
„ zweite „ „ „ „ 20 bis 50 „
und „ dritte „ „ „ „ 45 bis 80 „

so wird man einzuschalten haben

in das erste Saccharometer das Procentthermometer für die 10procentige Lösung,
in das zweite Saccharometer das Procentthermometer für die 30procentige Lösung,
in das dritte Saccharometer das Procentthermometer für die 60procentige Lösung.

Man würde bei der Benutzung dieser Instrumente Resultate erhalten, die nur wenig von der Wahrheit abweichen und in sehr vielen Fällen dürften sich solche Saccharometer mit Procent-Thermometern zur praktischen Anwendung empfehlen.

Indem ich diesen Vorschlag mache, verkenne ich keineswegs, daß solche Instrumente trügerisch werden können, indem der wenig Geübtere

leicht den Irrthum begeht, die gefundenen Resultate zu überschätzen; nach vorgenommener Correctur auf Grund der Angaben dieses Thermometers glaubt er den strengsten Anforderungen vollständig Genüge geleistet zu haben und verfällt somit leicht in eine Selbsttäuschung.

Bedenkt man aber, daß gewöhnliche käufliche Thermometer oftmals um einen ganzen Grad, zuweilen sogar um noch mehr von einander abweichen, so wird ein gut angefertigtes Procentthermometer nach obigen Angaben die Fehler der gewöhnlichen Thermometer kaum überschreiten."

Die vorstehende Arbeit bildet wortgetreu einen sehr wesentlichen Theil einer größeren Abhandlung, welche die Versuche enthält, die der Verfasser im Auftrage einer von dem Verein für Gewerbfleiß in Preußen und dem Verein für Rübenzucker-Industrie im Zollverein gemeinschaftlich eingesetzten Commission ausgeführt hatte.

Diese erwähnte Abhandlung, welche die genaue Feststellung der specifischen Gewichte von Procent zu Procent und sorgfältig angestellte Versuche über die Ausdehnung der Zuckerlösungen bei den verschiedenen Concentrationsgraden enthielt, ist nur auszüglich in einem Berichte von dem Hrn. Geheimen Regierungsrath A. Brix in Berlin, als Mitglied der oben erwähnten Commission, an anderen Orten veröffentlicht worden und zwar in den Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, sowie in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im Zollverein. Die vorliegende Arbeit aber über die Construction von Saccharometern mit dazu gehörenden Procentthermometern wurde von dem Hrn. Berichterstatter gar nicht, selbst nicht im Auszuge veröffentlicht; dessenungeachtet hat es demselben beliebt, sich in jenem erwähnten Berichte in absprechender Weise über die Construction dieser Instrumente öffentlich auszusprechen und dieser öffentliche Angriff legt mir die Verpflichtung auf, diese Kritik näher zu beleuchten.

Der Herr Berichterstatter gibt an, daß „das erwähnte Verfahren auf eine Art von Tatonnement hinauslaufe," worauf ich zu erwiedern habe, daß die Grade der einzelnen Procentthermometer, wie aus der Arbeit ersichtlich ist, durch Rechnung gefunden sind; und zwar hat die in Anwendung gezogene Regel $\frac{D \cdot d'}{d} + t = x$ im vorliegenden Falle vollständig genügende Berechtigung, weil bei der Interpolation von 5 zu 5 Temperaturgraden die Abweichungen der Volumenveränderungscurven von der geraden Linie so gering sind, daß nachweisbar die Angaben keines Aräometers (gleichviel ob Saccharometer oder Baumé'sche Spindel) dadurch irritirt werden.

Der Hauptvorwurf aber, welchen der Herr Geheime Regierungsrath

meinen Vorschlägen macht, besteht darin, daß er angibt, „es sey bei der Reduction der scheinbaren Procentgehalte unterlassen worden, die Ausdehnung zu berücksichtigen, welche ein gläsernes Instrument beim Einsenken in eine heiße Zuckerlösung erleide. Der dadurch bedingte Fehler sey wahrscheinlich größer, als die übrigen Fehler, vermehre diese jedenfalls beträchtlich genug, um der Abhülfe zu bedürfen." Wenn der Herr Geheime Regierungsrath hierin den Hauptfehler der Instrumente erblickt, so hoffe ich, daß man bei einer genaueren Durchsicht der Arbeit, sich von der Irrthümlichkeit dieser Anschauung überzeugen wird.

Die scheinbaren specifischen Gewichte, welche ich allein in Betracht gezogen habe, sind gerade solche, wie sie von einem gläsernen Instrumente beim Einsenken in eine heiße Zuckerlösung direct angezeigt und abgelesen werden können; was von den scheinbaren specifischen Gewichten gilt, gilt selbstredend auch von den scheinbaren Procentgehalten der Saccharometer.

Nach dieser Auseinandersetzung halte ich mich für berechtigt, die meinem Verfahren gemachten Vorwürfe, so wie die hierauf gestützten Folgerungen einfach als unbegründet zurückzuweisen.

Eines weiteren Eingehens in die gemachten Aeußerungen und ausgesprochenen persönlichen Ansichten wünsche ich mich enthoben zu sehen, da ich dem sehr geehrten Herrn Referenten wegen der günstigen Aufnahme meiner übrigen Arbeiten zu Dank verpflichtet bin.

Bei der großen Bequemlichkeit, welche die Handhabung dieser vorgenannten Saccharometer bietet, haben dieselben für praktische Zwecke hinreichende Genauigkeit. Wie sich am besten aus der beigegebenen graphischen Darstellung ersehen läßt, erreicht der mögliche Irrthum, selbst bei höchst concentrirten Lösungen, sogar beim Einsenken in sehr heiße Lösungen nie $^1/_2$ Proc., und bei den Lösungen bis 40 Proc. kann man sich selbst im ungünstigsten Falle kaum um $^1/_5$ Proc. irren.

Es wird mir erwünscht seyn, wenn die Herren Industriellen, sowie die betreffenden Herren Beamten meinem Vorschlage ihre Aufmerksamkeit zuwenden wollten, und ich bemerke, daß die Firma Ch. F. Geißler in Berlin (Albrechtstraße Nr. 14) mit der rühmlichst bekannten Sorgfalt mir bereits einen Satz von drei solcher Saccharometer nach meinen Angaben hergestellt hat. Hr. Geißler berechnet jedes Instrument mit Procentthermometer und einer Saccharometerscale in $^1/_5$ Procente getheilt, zu $1^1/_2$ Thlr., oder mit Cylinder in Etui zu 6 Thlr. Ist die Saccharometerscale nur in $^1/_2$ Procente getheilt, so vermindert sich der Preis für einen Satz von drei Saccharometern in Etui mit Cylinder auf $5^1/_2$ Thaler.

Kalk, bei Cöln a. Rh., den 7. März 1864.

INSERT FOLDOUT HERE

XV.

Ueber den Einfluß eines Zusatzes von Wolframmetall zur Geschützbronze, zum Gußeisen und zum Stahl; von Caron, Director des chemischen Laboratoriums des Central-Depots der Artillerie zu Paris.

Auszug seiner Abhandlung in den Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. LXVIII p. 143.

Das Wolfram (Wolframerz) ist bekanntlich eine Verbindung von Wolframsäure mit Eisen- und Manganoxydul, und besteht aus:

Eisenoxydul	15,60 bis 13,80
Manganoxydul	16,00 bis 13,00
Wolframsäure	68,40 bis 73,20

Zinn enthält das Mineral nicht. Die einzige in Frankreich im Abbau stehende Wolframgrube gehört Hrn. Dubreuil und liegt zu Puy-les-Vignes bei St. Léonard im Depart. der oberen Vienne. Das von der Gangart (Quarz) geschiedene Erz wird gepulvert und zur Beseitigung von etwa vorhandenem Schwefel und Arsen im Flammofen geröstet. In diesem Zustande, also vor der Reduction, könnte es zum Preise von 2 Fr. 60 Cent. per Kilogr. in den Handel gebracht werden; allein die Erfahrung hat die Nothwendigkeit gelehrt, es möglichst in metallisches Wolfram zu verwandeln, um dadurch seine Verbindung mit den im größerem Maaßstabe technisch benutzten Metallen zu erleichtern. Zu diesem Zwecke wird das geröstete Erz mit mehr Kohle als zu seiner Reduction erforderlich ist, gemengt, und in besonderen Ofen bis zu einer bedeutend hohen Temperatur so lange erhitzt, daß es sich möglichst vollständig reduciren kann. Das so erhaltene Product, welches unter der Bezeichnung „reducirtes Wolframerz" zu 3 Fr. 75 Cent. bis 4 Fr. 50 Cent. per Kilogr. verkauft wird, ist ein Gemenge von Wolframmetall, Eisen, Mangan und Kohle, selbstverständlich, wenn die Reduction vollständig stattfand und die reducirten Metalle sich beim Erkalten nicht wieder oxydiren konnten.

Capitän Caron, Director des chemischen Laboratoriums des Central-Depots der französischen Artillerie, vom Kriegsminister mit Untersuchungen über den Einfluß, welchen das Wolframmetall auf die Härte und die Widerstandsfähigkeit der Geschützbronze, des Gußeisens und des Stahls haben kann, beauftragt, stellte eine Reihe von Versuchen an, welche folgende Resultate ergaben.

Legirungen von Geschützbronze und Wolframmetall. — Die Artillerie hat ein ganz besonderes Interesse daran, eine vermehrte Härte der Geschützbronze ohne gleichzeitige Verminderung der bisher als genügend erachteten Festigkeit, zu erzielen; demnach beschäftigte sich Caron speciell mit einer Legirung der vorschriftsmäßig zusammengesetzten Geschützbronze mit verschiedenen Mengen von reducirtem Wolframerz. Da aus seinen Versuchen hervorgieng, daß das Wolframmetall weder mit dem Kupfer noch mit dem Zinn, noch mit der Bronze eine wirkliche Legirung eingeht, so folgerte er, daß dieses Metall mit der Geschützbronze nur eine Mischung geben kann, welcher es an der erforderlichen Homogenität fehlt und deren Festigkeit wesentlich geringer ist als die von gewöhnlicher Bronze. Wenn diese letztere durch Zusammenschmelzen mit Wolfram allerdings härter wird, so rührt dieß vom Eisen- und Mangangehalte des reducirten Wolframerzes, sowie von der Vertheilung eines härteren Metalles in ihrer Masse her. Immer ist aber diese Vermehrung der Härte nicht so bedeutend, daß es rathsam erschiene, dem Kanonenmetall eine neue Substanz zuzusetzen, deren Anwendung eine radicale Umgestaltung des jetzt üblichen Schmelzverfahrens — Ersatz der Flammöfen durch Tiegelöfen — erfordern würde.

Legirungen von Gußeisen und Wolframmetall. — Fünf aus Legirungen einer und derselben Eisensorte mit $^1/_8$ bis 1 Proc. Wolframmetall angefertigte Stäbe wurden Biegungsversuchen unterworfen, [8] und dabei die Krümmungspfeile bei verschiedenen, von 8 zu 8 Kilogr. vermehrten und bis auf 48 Kilogr. gesteigerten Belastungen gemessen. Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß die Festigkeit der Legirungen mit ihrem Wolframgehalte in constantem Verhältnisse zunahm, daß also ein geringer Zusatz von diesem Metalle einen auffallenden Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens ausübt. Das Korn dieses Wolframeisens war gleichmäßig, fein und graulich, und sein Bruch deutete auf große Gleichartigkeit.

Es geht aus diesen Versuchen klar hervor, daß es, namentlich in Bezug auf Festigkeit, allerdings vortheilhaft seyn wird, Gußeisen mit verschiedenen, seiner Qualität entsprechend variirenden Mengen Wolframmetall zu legiren; doch deutet Caron an, daß vorerst auf experimentellem Wege festzustellen ist, ob diese Anwendung des Wolframs nicht auf ge-

---

[8] Diese Versuche wurden von Tresca im Conservatoire des arts et métiers zu Paris angestellt.

wisse besondere Fälle zu beschränken seyn würde, für welche ein Eisen von möglichst großer Zähigkeit und Härte erforderlich ist.

Legirungen von Stahl und Wolfram. — Schmilzt man Stahl mit Wolframmetall zusammen, dessen Menge in vielen Fällen nicht allein von der gewünschten Qualität der beabsichtigten Legirung, sondern gleichzeitig auch von den Eigenschaften der angewendeten Stahlsorte bedingt wird, so erhält man stets ein Product von größerer Härte, besonders aber von vermehrter Festigkeit. Solcher Stahl zeigt einen eigenthümlichen Bruch von dicht geschlossenem Korne und moiréähnlichem Glanze, an welchem ein einigermaßen geübtes Auge einen Wolframstahl leicht zu erkennen vermag, ohne einer Analyse zu bedürfen.

Durch Zusammenschmelzen von gutem Cementstahl mit 5 Procent reducirtem Wolframerz erhielt Caron einen Regulus von solcher Härte, daß Drehstähle und andere zur Bearbeitung von Eisen dienende Werkzeuge auf der rothglühenden Legirung rasch stumpf wurden; dennoch ließ sich die letztere sehr gut schmieden, freilich mit einem weit größeren Kraftaufwande als das Schmieden von gewöhnlichem Stahl beansprucht. Nach dem Ausglühen ließ sie sich leicht feilen, erhielt aber durch das Ablöschen eine außerordentliche Härte, welcher nur die der härtesten Sorten von weißem Roheisen gleichkommt.

Versetzt man Stahl mit geringeren Mengen Wolframmetall (1 bis 2 Proc.), so resultirt eine Legirung von denselben Eigenschaften, welche indessen weniger stark hervortreten. Zu beachten ist jedoch, daß man, um mit Stahlsorten von geringerer Qualität dieselben Resultate wie mit besserem Stahl zu erhalten, bei jenen Sorten mehr Wolframmetall zusetzen muß als bei diesen.

Auf eine gewisse Stahlsorte übt der Zusatz von Wolframmetall einen ganz eigenthümlichen Einfluß aus; es ist dieß der weiche Gußstahl. Nach Caron's Mittheilung wurde in der Präcisions-Artillerie-Werkstatt aus Proben einer derartigen eigenthümlichen weichen Stahlsorte ein Gewehrlauf hergestellt, welcher bei der Schußprobe eine außerordentliche Festigkeit zeigte, z. B. den Schuß mit einer Ladung von 150 Grammen Pulver und 5 Kugeln im Gesammtgewichte von 135 Grm. ohne Beschädigung aushielt, so daß Caron aus der Analogie folgerte, daß jener Stahl Wolfram enthalten müsse. Dieß wurde auch durch die Analyse von Proben zweier Sorten bestätigt; die eine derselben bezeichnet er als weichen Stahl, weil sie sich kaum härten läßt (aus dieser Sorte war der erwähnte Gewehrlauf angefertigt), die andere als harten Stahl, indem derselbe durch Ablöschen außerordentlich hart wird. In der ersteren Sorte fand er 1,15, in der anderen 1,40 Wolframmetall,

in beiden mit Spuren von Mangan. Er schloß daraus, daß, obschon die Menge des Wolframs zu gering erscheinen mag, die untersuchten Proben offenbar aus wolframhaltigen Erzen oder durch directen Zusatz von reducirtem Wolframerz beim Umschmelzen des Stahls dargestellt seyn mußten.

Nach diesen analytischen Untersuchungen hielt es Caron für ersprießlich, auch auf synthetischem Wege vorzugehen und die Darstellung eines Stahls vom Ansehen und den Eigenschaften der in Rede stehenden Sorte selbst zu versuchen. Durch verschiedene Proben wurde er zu den folgenden Verhältnissen geführt. Ein Gemenge von 200 Grm. sehr kohlenstoffreichem Cementstahl, 800 Grm. Stabeisen von guter Qualität und 20 Grm. reducirtem Wolframerz, also von dem Gesammtgewichte von 1020 Grm., wurde in einem Thontiegel bei einer sehr hohen Temperatur eingeschmolzen und das geschmolzene Metall in einen gußeisernen, vorgewärmten Inguß gegossen. Die auf diese Weise bei jeder Operation erhaltenen Zaine waren durchaus ganz und blasenfrei, mit Ausnahme des oberen Theils oder Gießkopfes. Sie ließen sich sämmtlich ohne Schwierigkeit schmieden, und, selbst bis zur gehörigen Weißgluth angewärmt, schweißen. Der Bruch des getemperten Metalls war von feinem, glänzendem Korne, zeigte aber keine Sehnen; nach dem Härten dagegen war das Korn seidenartig und moirirt geworden; anstatt unter dem Hammer zu zerbrechen, ließ sich das Metall hin und her bringen; um einen Zain zu zerbrechen, mußte erst ein Einhieb von mehreren Millimetern Tiefe gemacht werden. Kurz, es gelang Caron, einen Stahl von ganz den angestrebten Eigenschaften darzustellen, mit Ausnahme der Härte nach dem Ablöschen, welche bei dem von ihm dargestellten Wolframstahle etwas größer war, was sich seiner Ansicht nach dadurch erklären läßt, daß die Menge des angewendeten Cementstahls gegen die des Eisens noch zu groß oder daß etwas zu viel Wolfram genommen war.

Um eine dem oben erwähnten harten Stahle ähnliche Stahlsorte zu erhalten, genügte es, die Menge des Cementstahls im Verhältnisse zu der des Eisens zu vermehren, ohne die des Wolframs zu verändern. In dieser Weise gelang es Caron leicht, allerdings mit Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln, Stahlsorten von bedeutender Härte und Zähigkeit, von sehr feinem, moirirtem Korne nach, und bei sehr frischem Stahle zuweilen auch schon vor dem Ablöschen zu erhalten.

Die mit denselben Materialien, aber ohne Zusatz von Wolfram erhaltenen Stahlsorten zeigten sich in jeder Beziehung weit geringer.

Kurz zusammengefaßt, ist Caron der Ueberzeugung, daß sich durch

einen Zusatz von reducirtem Wolframerz zum Gußstahle eine bedeutende Verbesserung in der Qualität aller Stahlarten, namentlich des weichen Stahles, erzielen lassen muß. Da die zur Erzeugung der in Rede stehenden Sorten erforderliche Menge von Wolframmetall nicht bedeutend ist, und die Anwendung des letzteren Veränderungen in der gewöhnlichen Schmelzmethode nicht bedingt, so wird durch dieselbe der Gestehungspreis des Wolframstahles keineswegs in solchem Grade erhöht, daß der Consument dadurch abgeschreckt werden könnte.

Oekonomische Reduction des Wolframerzes. — Nachdem Caron nachgewiesen, von welchem Vortheile die Anwendung des Wolframmetalls bei der Stahlfabrication ist, beschäftigte er sich mit der Möglichkeit einer Erniedrigung des Preises vom Wolfram, welchen Hr. Dubreuil, der Besitzer der Grube von St. Léonard, zu hoch notirt. Aus seinen dahin abzielenden Versuchen ergibt sich die Gewißheit, daß die zu einer guten, vollständigen Reduction des Wolframerzes durch Kohle nothwendige und hinreichende Temperatur den Schmelzpunkt des Stahls noch nicht erreicht. Indem er demzufolge annimmt, daß die Reduction des gerösteten Erzes im Gußstahltiegel, und zwar unter denselben Umständen wie die Schmelzung des Gußstahls, stattfindet, berechnet er den Preis des reducirten Wolframerzes, den des gerösteten Erzes, sowie den Abgang durch Sauerstoffverlust und die Reductionskosten, welche sich den Gußstahlschmelzungskosten gleich und mit Einschluß aller Nebenkosten auf höchstens 20 Cent. per Kilogr. stellen werden, mit einbegriffen.

Die zum Schmelzen des Gußstahls bei Steinkohlenfeuerung dienenden Tiegel haben etwa 60 Centim. Höhe bei einem mittleren Durchmesser von 12 Centim., somit einen Rauminhalt von 6 bis 7 Litern, welcher für den vorliegenden Zweck ohne den geringsten Nachtheil leicht auf 10 Liter vermehrt werden könnte. Diese Tiegel fassen 20 Kilogr. Stahl, dessen Schmelzung, zu 20 Cent. per Kilogr. gerechnet, per Tiegel auf 4 Frcs. zu stehen kommt. Wird nun der Stahl durch ein in den passenden Verhältnissen zusammengesetztes Gemenge von geröstetem Wolframerz und Kohle ersetzt, so fragt es sich, wie viel von diesem Gemenge der Tiegel enthalten kann, damit dasselbe unter denselben Verhältnissen erhitzt wird wie der zu schmelzende Stahl?

Nach Caron's eigenen Versuchen und den Mittheilungen des Hrn. Dubreuil scheint das Verhältniß von 25 Proc. pulverisirter Holzkohle zur Reduction des Erzes am passendsten, — der Theorie nach wären nur 16 Proc. dazu erforderlich. 1 Liter gerösteten Wolframerzes, mit 25 Proc. Holzkohle gemengt, wiegt etwa 1 Kilogr. 660 Grm, und enthält 1300 Grm. Wolframmetall. Bei einem Rauminhalte des Tiegels

von 10 Litern kann derselbe also 16 Kil. 600 Grm. aufnehmen, deren Reduction demnach 4 Fr., ebensoviel wie die Schmelzung von 20 Kilogr. Stahl, kostet. Nun enthalten aber 16 Kilogr. 600 Grm. der zu reducirenden Beschickung nur etwa 13 Kil. 300 Grm. gerösteten Wolframerzes, welche selbst nur 10 Kil. 500 Grm. Wolframmetall enthalten, indem 21 Proc. ihres Gewichtes an Sauerstoff verloren gehen. Der Betrag von 4 Fr. für Erhitzen des Tiegels und an verschiedenen Nebenkosten gilt demnach für 10 Kil. 500 Grm. reducirten Wolframerzes, so daß also die Reductionskosten per Kil. 38 Cent., in runder Summe 40 Cent. betragen.

Wir wollen nun den Preis der 1 Kil. Wolframmetall enthaltenden Gewichtsmenge reducirten Wolframerzes berechnen.

1 Kil. geröstetes Wolframerz enthält 79 Gewichtsproc. Wolframmetall, folglich sind 1 Kil. 270 Grm. dieses Erzes erforderlich, um 1 Kil. Wolframmetall zu erhalten. Nun kommt, wie bereits bemerkt, 1 Kil. geröstetes Wolframerz auf 2 Fr. 60 Cent., folglich 1 Kil. 270 Grm. auf 3 Fr. 30 Cent. zu stehen; dieses sind demnach die Kosten von 1 Kil. Wolframmetall. Addiren wir nun zu diesem Betrage die Reductionskosten mit 40 Cent., so erhalten wir für den Gestehungspreis des Wolframmetalles die Summe von 3 Fr. 70 Cent. per Kilogramm. Caron betrachtet diesen Betrag als das Maximum, und ist der Ansicht, daß bei Anwendung ähnlicher Apparate und Methoden, wie sie zur Cementirung des Eisens üblich sind, diese Kosten sich noch weit niedriger stellen und per 100 Kilgr. nicht viel über 5 Fr. betragen würden.

Schließlich bemerkt Caron, daß ihm das reducirte Wolframerz von Dubreuil nicht scharf genug erhitzt zu seyn scheint, da es ein Gemenge von Wolframmetall und Kohle darstellt. Bei einer höheren Temperatur verbindet sich die Kohle vollständig mit dem Metall und gibt ein dichteres, weit weniger leicht oxydirbares Product. Diese letztgedachte Eigenschaft ist von großer Wichtigkeit, denn da sich bei der Darstellung von Wolframstahl ein bedeutender Antheil Wolframmetall vor der Schmelzung oxydirt und in die Schlacke geht, so bleibt dieser Antheil wirkungslos. Diese Thatsache wird durch die Analysen bestätigt; in den Stahlsorten, von denen hier die Rede war, fand sich immer verhältnißmäßig nur sehr wenig von dem zugesetzten Wolfram und Mangan wieder vor.

Nach dem Vorstehenden glaubt Caron, abgesehen von der Anwendung des Wolframs zu Bronze, welche ihm nicht räthlich erscheint, und ohne sich über den Nutzen eines Zusatzes von Wolfram zum Gußeisen, behufs dessen Verbesserung, bestimmt aussprechen zu wollen, die Anwendungen dieses Metalls der Industrie mit aller Sicherheit empfehlen zu

können, um dem Stahle Eigenschaften zu verleihen, welche die Consumenten ohne allen Zweifel hochschätzen werden. Bei Beobachtung der gegebenen Vorschriften und Befolgung des beschriebenen Verfahrens wird (in Frankreich) der Preis des Stahls, wenn man das reducirte Wolframerz mit 3 Fr. 70 Cent. per Kilogr. berechnet, um ein Maximum von 7 bis 8 Fr. per 100 Kil. sich erhöhen, eine Preiserhöhung, welche der trefflichen Qualität des Productes gegenüber kaum in Anschlag zu bringen seyn dürfte.

XVI.

Fernerer Beitrag zur Kenntniß und Geschichte des Aluminiums;[9] von Carl Karmarsch.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1863 S. 327.

Die Londoner Weltausstellung des Jahres 1862 gab neuerdings Gelegenheit zu ausgedehnteren Wahrnehmungen in Betreff des Aluminiums, dieses so merkwürdigen und eigenthümlichen Metalls. Ich will, bevor ich zu meinen eigenen Mittheilungen schreite, im vollständigen Auszuge den Bericht wiedergeben, welchen der Schöpfer der Aluminium-Fabrication — Henry Sainte-Claire Deville — hierüber erstattet.[10]

„Das Aluminium erschien als Industriegegenstand zuerst auf der Weltausstellung zu Paris 1855. Im Anfange eben dieses Jahres hatte der Kaiser Napoleon mir befohlen, auf seine Kosten in der chemischen Fabrik zu Javelle eine Reihe Versuche über die ökonomische Darstellung des Thonerdemetalls vorzunehmen, und es wurden unter den Erzeugnissen der Porzellanmanufactur zu Sevres einige Barren Aluminium nebst den zur Gewinnung desselben angewandten Materialien ausgestellt. Durch diese freigebige Vermittelung hat die Metallurgie des Aluminiums ihren Ursprung nehmen können, denn in jenem Zeitpunkte konnten die betreffenden Arbeiten viel kosten und vielleicht nichts einbringen. Die Hauptmaterialien dazu — Chloraluminium und Natrium — wurden

---

9 Man vergleiche zwei frühere Aufsätze in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, Jahrgang 1855 S. 337 (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 207) und Jahrgang 1859 S. 70 (polytechn. Journal Bd. CLII S. 441).

10 Exposition universelle de Londres de 1862. Rapport des membres de la section française du Jury international. Tome I. Paris, 1862. Pag. 104—114.

damals mit 2000 Franken das Kilogramm im Handel bezahlt und waren noch überdieß selten. Es gelang fürs Erste ein Verfahren zu erfinden, welches seitdem nur in Einzelheiten abgeändert worden ist, und einige Kilogramme eines unreinen Metalls hervorzubringen. Die HHrn. Paul Morin, Debray, Brüder Rousseau und ich vereinigten uns nun zur Fortsetzung des Werkes auf unsere Kosten, errichteten neue Apparate in der chemischen Fabrik der HHrn. Rousseau, die à la Glacière dicht bei Paris belegen ist, und vermochten den Preis des Aluminiums, welcher anfangs 1000 Franken für das Kilo betragen hatte, auf 300 Franken herabzusetzen, worauf das allerdings noch unvollkommen gereinigte Metall zu erheblichen Quantitäten Eingang in den Handel sich verschaffte.

Aber dieses kleine Unternehmen konnte nicht lange dauern. Die Gärtner und Gemüsezüchter der Nachbarschaft erhoben Klagen über die nachtheiligen Wirkungen der aus den Fabrikschornsteinen verbreiteten Gase (schweflige Säure und Chlor): der Betrieb mußte plötzlich eingestellt werden. Darauf bildete sich eine Gesellschaft, an welcher einige Capitalisten (Pereire, Seillière, Eichthal) sich betheiligten, und gründete die Aluminiumfabrik zu Nanterre bei Paris, deren Direction Paul Morin übertragen wurde; etwas später wurden die Processe zur Darstellung des Metalls in die Fabrik der HHrn. Merle und Comp. zu Salyndres verlegt und in Nanterre ferner nur noch die Bearbeitung desselben betrieben. Die zu Nanterre gemachten Fortschritte erlaubten sehr schnell, den Preis des Aluminiums auf 200 Franken pro Kilogrm. zu ermäßigen und es in bis dahin nicht gekannter Reinheit zu produciren; in Salyndres gelangte man zu einer noch weiter gehenden Preisherabsetzung und noch größerer Vollkommenheit der Processe.[11] Endlich vor ungefähr zwei Jahren (1860) lernte einer der größten Industriellen Englands, Lowthian Bell von der Firma Gebrüder Bell zu Newcastle-on-Tyne die Fabrication in Frankreich kennen und verpflanzte sie in seine Heimath, wo er mit seinen Brüdern eine großartige Aluminiumfabrik errichtete und noch betreibt. Frankreich selbst besitzt eine zweite derartige Fabrik zu Aufreville-la-mi-Voie, wozu ein Capitalist Namens Martin in Rouen die Mittel gab und welche von den Brüdern Tissier geleitet wird.

Nur drei Aluminiumfabrikanten sind auf der Londoner Ausstellung erschienen: Paul Morin, Director der französischen Gesellschaft; Merle und Comp., welche bei ihren chemischen Producten herrliche Barren des

[11] Die in der Fabrik zu Salyndre eingeführten Verbesserungen in der Aluminium-Fabrication sind im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 51 beschrieben.

in ihrer Fabrik unter Morin's Mitwirkung bereiteten Aluminiums auslegten; endlich die Gebrüder Bell in Newcastle. Außerdem befanden sich in vielen französischen und englischen Ausstellungsschränken interessante Beweise von neuen Anwendungen des Metalls, welche erwähnt zu werden verdienen.

Das Aluminium diente anfangs zu Schmucksachen und anderen Luxusartikeln, welche sonst aus Silber oder Gold verfertigt werden; eine kunstvoll ciselirte Kinderklapper, 1855 verfertigt und dem 1856 geborenen Prinzen des Kaisers Napoleon bestimmt, war das erste Stück dieser Art. Nachdem eine Zeit lang der Aluminium-Schmuck durch Neuheit und hohen Preis die Nachfrage der bemittelten Stände belebt hatte, gieng man bald zu fabrikmäßiger Herstellung geringerer Gegenstände über, welche heutzutage in den bescheidensten Kaufläden anzutreffen sind. Kunstgegenstände, zu welchen das Aluminium sich durch seine Farbe und seine Unveränderlichkeit an der Luft vorzüglich eignet, waren von Paul Morin mit dem Namen des Verfertigers Honoré, von den Brüdern Bell (welche sie durch Elkington hatten arbeiten lassen) und von Christoffle (unter dessen prachtvollen vergoldeten und versilberten Waaren sie einen sehr guten Effect machten) ausgestellt. Paul Morin hat es verstanden, dem Aluminium mittelst Lampenschwarz den eigenthümlichen modernen grauen Farbenton zu geben, welcher — freilich sehr uneigentlich — mit dem Namen oxydirtes Aluminium (analog dem so genannten oxydirten Silber) bezeichnet wird; er ertheilt demselben durch Poliren mit Terra di Siena eine Farbe und einen Glanz, welche es dem ähnlich zubereiteten Silber zum Verwechseln gleich machen. Durch die Leichtigkeit und Vollkommenheit, mit welcher sich gegossene und ciselirte Artikel von Aluminium herstellen lassen, wird dieses Metall ebenfalls ungemein schätzbar für Kunstgegenstände; die Ausstellungen der schon genannten Fabrikanten lieferten hierzu den Beweis, unter anderen die meisterhafte Fassung einer Porzellanvase von Sevres.

Eigenschaften des Aluminiums, welche bei dessen technischer Anwendung ganz besonders Rücksicht verdienen, sind sein geringes specifisches Gewicht, seine gänzliche Unveränderlichkeit an der Luft, namentlich auch unter der Einwirkung schwefelhaltiger Ausdünstungen (welche bekanntlich das Silber schwärzen), und seine Unschädlichkeit für die menschliche Gesundheit. Eins der Beispiele von Benutzung des geringen specifischen Gewichts bieten die Operngläser und Fernröhre mit Aluminiumröhren dar; Bardou in Paris verfertigt sie in Menge und hatte sehr schöne Exemplare ausgestellt. Wo bei physikalischen Instrumenten und feineren Apparaten überhaupt die Trägheit schwerer Massen unangenehm

oder hinderlich ist, tritt das Aluminium vortheilhaft an die Stelle anderer Metalle, so bei den elektrischen Telegraphen, dem Gyroskop, dem Anemometer, dem Watt'schen Indicator für Dampfmaschinen, den Waagebalken und Waagschalen 2c. (Aussteller: Froment, Clair, Collot u. A.) Besonders bemerkenswerth war ein bei Bell ausgestellter Sextant von außerordentlicher Leichtigkeit und vortrefflicher Ausführung. Die Adler auf den Fahnenstangen der französischen Armee sind um mehr als 2 Kilogramme leichter geworden, seitdem man sie aus Aluminium macht; da sie vergoldet werden, so bemerkt nur der Träger die Veränderung. Delacour in Paris hatte Degengriffe und Säbelscheiden geliefert, welche eine nicht minder große Annehmlichkeit durch ihr geringes Gewicht gewähren.

Die Arbeiten von Garopon in Paris, von welchem Aluminiumdrähte, ferner Stickereien, Spitzen und Posamentierwaaren aus solchem Drahte vorliegen, beweisen aufs Klarste, daß dieses Metall ebenso ziehbar ist wie das beste Kupfer und die edlen Metalle. Vor silbernen Artikeln gleicher Art haben diese Fabricate den Vorzug, daß sie äußerst leicht sind und nicht anlaufen.

Eine der ernstesten Schwierigkeiten, welche sich früher den Verwendungen des Aluminiums entgegensetzten, bestand in dem Widerstande gegen directe Vergoldung auf galvanischem Wege und gegen die Vereinigung der Bestandtheile durch Löthen. Mit diesen bedeutungsvollen Problemen hat sich Mourey in Paris mit großer Beharrlichkeit beschäftigt; er stellte in London nicht nur Gegenstände mit Vergoldung der erwähnten Art, sondern auch sehr gut gelöthete Stücke aus. [12]

Die Plattirung des Kupfers mit Aluminium ist gleichfalls eine bereits gelöste Aufgabe; zuerst von drei Pariser Fabriken (Savard, Gaudin, Balaine) versucht, wurde sie namentlich von Chatel zur Vollkommenheit gebracht. Man beabsichtigt z. B. die Reflectoren für Gaslichter (welche bei Schwefelgehalt des Gases so leicht anlaufen, wenn sie versilbert sind) aus solchem plattirten Bleche zu machen.

Endlich ist zu erwähnen, daß Buffet in Paris mit Glück das Aluminium zu Blasinstrumenten angewendet hat, welche neben ihrer Leichtigkeit auch darum angenehm seyn können, weil sie nicht mit den gesundheitswidrigen Eigenschaften des Messings behaftet sind.

Das Aluminium ist auf der Ausstellung auch unter der Gestalt sehr

---

[12] Mourey's neues Verfahren zum Löthen des Aluminiums ist im polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 205 beschrieben.

interessanter Legirungen erschienen. Ein oder zwei Proc. Kupfer oder Nickel, dem reinen Metalle zugesetzt, verbessern dessen Eigenschaften ganz besonders: Statuetten, welche Christoffle ausgestellt hatte, bestehen aus Aluminium mit 1 Procent Kupfer. Ein Procent Aluminium zu reinem Kupfer gesetzt, vermehrt beträchtlich die Zähigkeit des letzteren, wie Tissier nachgewiesen hat.[13] Die interessantesten Legirungen sind aber jene, welche aus 90 und 95 Kupfer mit beziehungsweise 10 und 5 Aluminium gebildet werden, die sogenannte Aluminiumbronze. Die Bronze mit 5 Procent Aluminium besitzt eine sehr goldähnliche Farbe, läßt sich schön poliren, liefert Güsse von großer Vollkommenheit, ist sowohl kalt als glühend sehr geschmeidig und von großer Festigkeit, besonders nach vorausgegangenem anhaltendem Hämmern. Nach den Erfahrungen der Gebrüder Bell eignet sie sich ausgezeichnet zu Zapfenlagern. Alle diese Eigenschaften treten noch mehr hervor an der Bronze mit 10 Proc. Aluminium. Wenn man in geschmolzenes Kupfer ein Neuntel seines Gewichts Aluminium einträgt, so vereinigen sich beide Metalle energisch unter so starker Wärmeentwickelung, daß der Tiegel, wenn er nicht von sehr feuerfester Art ist, weich wird und zusammensinkt. Diese Bronze ist ungefähr von der Farbe des grünen (mit Silber legirten) Goldes; sie besitzt ungeachtet ihrer Härte eine ganz vorzügliche Ziehbarkeit, Hämmerbarkeit und Festigkeit (ein Draht daraus von 1 Quadrat-Millimeter Querschnittsfläche trägt wie der beste Stahl 85 Kilogramme ohne abzureißen); dazu kommt die Fähigkeit sich äußerst rein, scharf und dicht gießen zu lassen, wie die von Morin ausgestellten Löffel, Gabeln und Messer beweisen, letztere mit hohlem Hefte, welches mit der Klinge zusammenhängend gegossen ist. Die Klingen dieser Messer werden nachträglich gehämmert und erlangen dadurch die Steifheit des Eisens. Die Aluminiumbronze widersteht dem Angriffe der Säuren, insbesondere des Essigs, viel besser als das beste Argentan und verdient diesem zu Gegenständen, welche zur Vergoldung bestimmt sind, vorgezogen zu werden. Wenn die Vergoldung eines solchen Stücks stellenweise sich wegnutzt, so wird dieß von dem geübtesten Auge kaum bemerkt, weil die Farbe des Metallkörpers von jener des noch vorhandenen Goldes sehr wenig verschieden ist. Nach allem eben Angeführten steht zu hoffen, daß die Aluminiumbronze nach und nach umfangreichere Anwendung finden wird; in mancherlei Weise wird bereits von ihr Gebrauch gemacht. Paul Morin hatte ein Exemplar der großen Tafelleuchter ausgestellt, welche in dem Grand Hôtel de Paris in Gebrauch

[13] Polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 427.

sind. Spindellager an Drehbänken mit großer Geschwindigkeit haben nahezu zwei Jahre lang gedient, ohne eine sichtbare Abnutzung zu erleiden, während die Lager aus den sonst gebrauchten gewöhnlichen Metallmischungen schon in 2 oder 3 Monaten gänzlich unbrauchbar wurden. Christoffle hat zuerst den Gedanken gehabt, die Bronze mit 10 Proc. Aluminium zu Flinten- und Pistolenläufen anzuwenden; er ließ auch zu Nanterre aus derselben Mischung eine gezogene Kanone von kleinem Kaliber gießen, welche in Vincennes geprüft wurde, und deren noch fortgesetzter Gebrauch die günstigsten Resultate zu versprechen scheint. Einer allgemeinen Anwendung der Geschütze aus Aluminiumbronze steht allerdings zur Zeit noch der hohe Preis im Wege. Die Pistolenläufe, bei denen dieser Umstand weniger in Betracht kommt, haben sich ausgezeichnet bewährt. Endlich empfiehlt sich die Legirung zu den Metallbestandtheilen der Pferdegeschirre, zu Säbelscheiden, Helmen u. dgl., wie die von Delacour aus Paris zur Ausstellung gebrachten derartigen Gegenstände beweisen." — So weit der Bericht des Hrn. Deville.

Ueber die im Vorstehenden erwähnten Gegenstände welche in London ausgestellt waren, kann ich aus eigener Beobachtung Näheres mittheilen.

In der französischen Abtheilung hatte der schon mehrgenannte Paul Morin (Firma: Morin u. Comp.) aus der Fabrik zu Nanterre bei Paris eine große und höchst interessante Reihe von Artikeln ausgestellt. Außer dem rohen Aluminium in Gußbarren (3 Shilling die englische Unze av. d. p. oder 130 Franken das Kilogramm, was 17 1/3 Thlr. für das Zollpfund entspricht) bemerkte man darunter: verschiedene Gußstücke, wie kleine Statuetten, die ungefähr 0,18 oder 0,20 Meter hohen Adler für die Fahnen der französischen Armee, eine kleine Schildkröte, Uhrglocken 2c.; geschmiedetes Aluminium in verschieden geformten Stücken zum Beweise seiner Geschmeidigkeit; geprägte Sachen, nämlich kleine Medaillen, Jetons und Whistmarken; Aluminiumdrähte auf Spulen, bis zu sehr hohen Feinheitsgraden; Posamentierwaaren: als Tressen, Spitzen, Häubchen und Strickbeutel aus zierlichem Geflecht, sämmtlich von Aluminium-Gespinnst, d. h. weißen theils seidenen, theils baumwollenen Fäden mit geplättetem Aluminiumdraht (Lahn) übersponnen. Ich habe für die technologische Sammlung der polytechnischen Schule in Hannover mehrere solcher Artikel angekauft, namentlich einen Gußbarren, roh; einen ebensolchen von 35 Millimeter Breite und 18 Millimeter Dicke auf 15 Millimeter Breite und Dicke unter dem Hammer ausgestreckt, am Ende zu einem kreisrunden Ringe von 90 Millimeter Oeffnung bei 10 Millimeter Dicke gebildet; kleine Medaillen oder Jetons; einen Vogel in Hochrelief, sehr

schöner Hohlguß, 0,14 Meter lang, 75 Grm. wiegend; eine Uhrglocke, 74 Millim. im Durchmesser, 87 Grm., von vorzüglichem Klange; feine Drähte; Spitzen. Die Drähte in 10 Nummern messen, der Reihe nach: 0,225 — 0,205 — 0,160 — 0,150 — 0,145 — 0,140 — 0,120 — 0,115 — 0,085 und 0,065 Millim. in der Dicke. Ich habe einige derselben durch Zerreißungsversuche auf ihre Festigkeit geprüft und folgende Resultate erhalten.

Dicke. Millimeter.	Zerreißendes Gewicht in zwei Versuchen. Gramme.	Mittel. Gramme.	Festigkeit, berechnet für 1 Quadratmillimet. Querschnitt. Zollpfund.
0,225	661 und 653	657	25,95
0,205	524 „ 506	515	24,51
0,160	307 „ 311	309	24,14
0,145	246 „ 252	249	23,69

Diese Zahlen stimmen sehr gut mit früher [14] von mir an dickeren Drähten beobachteten Festigkeiten, welche ich zu 24,29 und 21,54 Zollpfund pro Quadratmillimeter fand.

Verschiedene Probestückchen Aluminium, den von mir mitgebrachten Gußbarren entnommen, sind auf meinen Wunsch von den HHrn. Dr. Kraut und Dr. Sauerwein im Laboratorium der polytechnischen Schule analysirt worden und haben sich in 100 Theilen folgendermaßen zusammengesetzt gezeigt: [15]

	Kraut.	Kraut.	Sauerwein.
Aluminium	—	—	97,20
Eisen	1,67	2,20	2,40
Silicium	0,04	0,12	0,25
Blei	—	—	Spur
			99,85

[14] S. polytechn. Journal Bd. CLII S. 445.

[15] Ich kann hierbei anführen, daß Hr. Dr. Kraut in einem andern, früher bezogenen Aluminium, dessen Ursprung nicht nachgewiesen war, nur 0,86 bis 0,95 Procent Eisen, dagegen an 5 Procent Silicium gefunden hat. Uebrigens zeigen obenstehende Zahlen, daß man neuerlich große Fortschritte darin gemacht hat, das Aluminium weniger mit Eisen und Silicium verunreinigt darzustellen. (Vergleiche polytechn. Journal Bd. CLII S. 443.)

Von Aluminumbronze (aus 90 Kupfer, 10 Aluminium zusammengesetzt) befanden sich unter Morin's Ausstellung: Leuchter, Zapfenlager, Schraubbolzen, ein Zahnrad von ungefähr 0,13 Meter Durchmesser, ein aus Blech getriebener Helm, vergoldete Messer, Löffel und Gabeln ꝛc. Der Preis der unverarbeiteten Bronze wurde zu $6\frac{1}{2}$ Shilling das engl. Pfund av. d. p. oder 18 Franken das Kilogramm = 2 Thlr. 12 Gr. für das Zollpfund angegeben. Ich erwarb für die polytechnische Schule ein Stück eines dicken Gußbarrens, zum Theil dünn ausgeschmiedet; den rohen Guß von 3 Löffeln, 2 Gabeln und 1 Dessertmesser, sämmtlich durch die Angüsse in einem Stücke zusammenhängend, wie sie aus der Sandform genommen sind; Löffel, Gabel und Messer fertig gearbeitet und galvanisch vergoldet. Eine von dem Barren genommene Probe ist durch Hrn. Dr. Sauerwein analysirt worden und enthielt in 100 Theilen:

90,1	Kupfer,
9,6	Aluminium,
0,4	Eisen,
Spuren	Blei.
100,1.	

Der Bemühungen von P. Mourey in Paris (Rue Fontaine-au-Roi, 12) um die galvanische Vergoldung und das Löthen des Aluminiums ist schon oben in dem einleitenden Berichte gedacht. Die Londoner Ausstellung brachte als Beweis hiervon verschiedene gelöthete und auch vergoldete Gefäße, erstere zum Theil absichtlich stark verbogen, um die Haltbarkeit der Löthungen selbst unter solcher gewaltsamer Behandlung darzuthun.

Die ebenfalls bereits erwähnte englische Fabrik von Bell Brothers in Newcastle-on-Tyne hatte eine prachtvolle Sammlung ihrer Erzeugnisse ausgestellt: von Aluminium (roh 40 Shilling das Troy-Pfund = $17\frac{5}{6}$ Thlr. das Zollpfund) große und kleine Gußbarren, eine Reiterstatuette, eine Pferdegruppe, eine Tischuhr mit drei Figuren, einen Helm, einen Sextant, eine fast papierdünne mit dem Hammer getriebene halbkugelförmige Schale von 0,30 Meter Durchmesser, Draht, allerlei kleine Gegenstände, Blatt-Aluminium (nach Art des Blattsilbers geschlagen und wie dasselbe anzuwenden), Flittern, Broschen. Ferner Aluminiumbronze in drei verschiedenen Mischungsverhältnissen, nämlich

95 Kupfer 5 Aluminium, unverarbeitet das engl. Pfund av. d. p. $4\frac{1}{2}$ Shilling (das Zollpfund 1 Thlr. 20 Gr.);

$92\frac{1}{2}$ Kupfer $7\frac{1}{2}$ Aluminium, $5\frac{1}{2}$ Shilling (2 Thlr. 1 Gr.);

90 Kupfer 10 Aluminium, $6\frac{1}{2}$ Shilling (2 Thlr. 12 Gr.).

XVII.

Ueber die Anwendung von Oel beim hydraulischen Cement; von Saint-Cricq Casaux.

Aus den Comptes rendus, t. LVII p. 706.

In Bezug auf die kürzlich von Kuhlmann mitgetheilten Thatsachen über den Schutz der Steine durch ölige Stoffe und Steinkohlentheer [16] werden folgende Notizen von Interesse seyn.

Im Franklin Journal vom Mai 1828 finden sich nachstehende Angaben:

Im Jahr 1804 lief ein spanisches Schiff von 450 Tonnen in Charlestown in Amerika ein, um sich ausbessern zu lassen. Dabei fand sich unter der Verkleidung des Kieles eine so fest haftende Cementschicht, daß sie mit der Axt losgeschlagen werden mußte. Der spanische Capitän verlangte, daß sie durch eine neue ersetzt werden solle und gab dazu folgende Anweisung: man lösche gut gebrannten Kalk bester Qualität mit so viel Wasser, daß ein trockenes Pulver entsteht, welches man nach dem Erkalten durch ein feines Sieb von Metalldraht passirt; dieses Pulver wird dann mit Fischthran zu einem steifen, dem Glaserkitt ähnlichen Ganzen vermischt. Dieser Cement wird mit der Kelle aufgetragen und ist schon am folgenden Tage, selbst unter Wasser, hart.

Der Schiffszimmermann zweifelte schon damals nicht an der Anwendbarkeit dieses Cementes für hydraulische Arbeiten.

Bei dem Bau des Leuchtthurmes von Holyhead in England wurden alle Mittel umsonst angewandt, um die Unterwühlung der Fundamente durch die stürmische See zu verhindern. Selbst die Verkleidung der Mauern mit Kupfer erwies sich als unwirksam. Als man endlich bemerkte, daß ein Stück Holzwerk in der Erde mit Ausnahme einer Stelle verfault war, wo es mit einer Mischung von Leinölfirniß mit feinem Sand und Graphit überzogen war, bestrich man die Basis des Thurmes mit einer doppelten Schicht dieser Composition. Seitdem ist kein Tropfen Wasser in die Mauer eingedrungen.

---

[16] Polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 297.

XVIII.

Die Entstehung von Melasse in Folge des Salzgehaltes des in Zuckerfabriken angewandten Wassers; von Dr. C. Stammer.

Berechnet man, wenn auch nur annähernd, die Wassermengen, welche in einer Zuckerfabrik, die aus Rüben Brodzucker darstellt, verbraucht werden, so kommt man in Folge des bedeutenden Bedarfes auf so hohe Zahlen, daß man nicht umhin kann, bei genauer Beurtheilung aller Processe auch den Einfluß der durch das Wasser in die Fabrik gelangenden Salze in Rechnung zu ziehen.

Eine Fabrik z. B., welche täglich nur 1000 Centner Rüben verarbeitet, verbraucht, wenn sie den Saft mittelst Pressen gewinnt, auf Reiben oder Maischen im Durchschnitt 30 Proc. oder 30000 Pfund Wasser; werden Schleudern benutzt, oder wird macerirt, so verbraucht sie sogar das Dreifache dieser Menge. Filter kann man — unter Voraussetzung der Fabrication von Melis — wohl fünf annehmen, welche, mit Knochenkohle gefüllt, noch 800 — 900 Quart Wasser fassen. Nimmt man an, was gewiß nicht zu viel ist, daß zum Absüßen der Filter nur dreimal so viel Wasser gehört, wie zu dieser Füllung, so berechnet sich der Wasserbedarf zum Filterabsüßen auf ebenfalls rund 30000 Pfund.

Dazu kommt endlich das Wasser zum Löschen des Scheidekalkes mit ungefähr 2500 Pfd., und es kann sonach die Menge Wasser, welche auf solche Weise in die Säfte gelangt, bei Annahme von Saftpressen auf 62500 Pfund für 1000 Centner Rüben veranschlagt werden, während diese Menge bei Anwendung anderer Methoden noch bei weitem nicht ausreicht.

Natürlich haben diese Zahlen keine allgemeinere Geltung; in jedem einzelnen Falle wird der Bedarf, je nach der Art der Arbeit und nach verschiedenen Umständen, selbst in weiteren Grenzen hiervon abweichen, doch ist die bezeichnete Menge gewiß eher zu niedrig als zu hoch gegriffen.

Bei der Anlage namentlich der älteren Zuckerfabriken ist nun aber bekanntlich nicht immer mit Sorgfalt auf die Möglichkeit geachtet worden, reines Wasser in hinreichender Menge leicht zu beschaffen, und so kommt es, daß manche Fabrik mit solchem Wasser sich begnügen muß, welches viel Salze (namentlich auch Gyps) enthält. Nehmen wir z. B. an, das Wasser enthalte in 100 Theilen 0,05 Theile Salze, so bringt solches Wasser unter obigen Unterstellungen täglich $31\frac{1}{4}$ Pfd.

oder in der Campagne von 150 Tagen etwa 47 Centner Salze in die Säfte. Allerdings besteht, namentlich bei Wässern von diesem Gehalte, ein namhafter Theil desselben aus kohlensaurem und besonders schwefelsaurem Kalk, und wird daher während des Eindampfens der Säfte wieder ausgeschieden; indessen ist auch der Gyps, wenngleich er hiernach nicht zur Melassenbildung beitragen kann, eine sehr lästige Beigabe. Beträgt doch, bei einem Gehalte von z. B. 0,014 Theilen Gyps in 100 Theilen eines solchen Wassers (wie es leider nur zu oft vorkommt) der in der Campagne — bei obigen Voraussetzungen — in die Fabrik kommende Gyps 13 — 14 Centner, und wird dessen Entfernung aus den Verdampfapparaten als ein sehr lästiger Uebelstand empfunden!

Wollte man nun aber denjenigen Antheil obiger 31¼ Pfund Salze ermitteln, welcher am Ende in den Zuckersäften verbleibt und darin eine gewisse Menge Zucker unkrystallisirbar macht, so würde man dieß nur durch genaue Analysen des Salzrückstandes des Wassers ermöglichen und dennoch nur sehr unsichere Schlüsse ziehen können, da wir bekanntlich über den Einfluß der einzelnen Salze auf die Melassenbildung noch wenig Kenntniß besitzen.

Folgendes einfache empirische Verfahren empfiehlt sich dagegen als hinreichend genau, da es auf dem Vergleiche einer mit diesen Salzen vermischten Zuckerlösung mit der Melasse selbst beruht, und somit die directe Bestimmung der gebildeten Melasse gestattet. 20 Quart des oben bezeichneten Wassers wurden in einer flachen kupfernen und verzinnten Schale langsam bis auf ein geringes Volumen eingedampft, dann filtrirt und so 160 Kubikcentimeter einer die löslich bleibenden Salze enthaltenden Lösung erhalten. In 100 K. C. dieser Lösung wurde nun reiner, trockener Zucker bis zu derjenigen Concentration gelöst, welche als normale zur Polarisation „auf Trockensubstanz" dient. Dazu wurden genau 25 Gramme verbraucht. Die so erhaltene Lösung zeigte am Polarisationsinstrument 89,17 Proc. Zucker, d. h. also auf 100 Thle. Trockensubstanz 89,17 Zucker und 10,83 Thle. Salze. Zum Vergleich diene eine Melasse, welche, in derselben Weise polarisirt, 60 Proc. Zucker zeigt, also auf 100 Trockensubstanz 60 Zucker und 40 Thle. Nichtzucker, vorzugsweise Salze besitzt, so daß in derselben je 1 Theil Salze 1½ Theile Zucker unkrystallisirbar macht. Allerdings sind die auf diese Weise — mittelst des Aräometers — ermittelten Theile nicht wirkliche Gewichtstheile, wohl aber ist der Fehler in beiden Fällen derselbe, da die Methode dieselbe ist und die Beurtheilung der Melasse nach dieser erfolgt. Beide Polarisationen sind also vergleichbar, obwohl die Bezeichnungen der Gewichte nicht im strengen Sinn zu nehmen sind. Wo eine andere

Untersuchung der Melasse befolgt wird, da geschieht auch die Beurtheilung nach anderem Maaßstab und dann müßte die Lösung des Zuckers in der Salzlösung ebenfalls anders untersucht werden. Bleiben wir jedoch für jetzt bei der „Polarisation auf Trockensubstanz" stehen, und sehen wir, welche Schlüsse daraus zu ziehen sind.

Da auf 89,17 Zucker 10,83 Salze kommen, so sind auf die in Lösung gekommenen 25 Gramme Zucker 3,0 Gramme melassebildender Salze vorhanden, welche nach der angenommenen Zusammensetzung der Melasse 4,5 Gramme Zucker ungewinnbar in der Melasse festhalten. Da die 100 K. C. Lösung von 12,5 Quart Wasser herrühren, so folgt also, daß je 100 Quart des in Rede stehenden Wassers 36 Gramme oder 0,072 Pfund Zucker in Melasse überführen. Hiernach berechnet sich, unter den oben aufgestellten Voraussetzungen, der auf je 1000 Centner Rüben in dieser Weise verloren gehende Zucker auf sehr nahe 20 Pfund oder, bei einer Arbeit von 150 Tagen, auf 30 Centner in der Campagne.

Diese Menge ist bei weitem geringer als diejenige, welche man aus der Gesammtmenge der in die Säfte kommenden Salze ohne Berücksichtigung ihrer Löslichkeitsverhältnisse ableiten würde; sie ist aber gewiß schon groß genug, um Beachtung zu verdienen.

Natürlich werden verschiedene Wässer sehr verschiedene Resultate liefern, und zahlreiche Untersuchungen in dieser Richtung dürften sonach wohl angezeigt seyn. Es möge daher noch eine in gleicher Weise ausgeführte eines anderen Wassers, welches in 100 Theilen nur 0,04 Theile Salze enthielt, hier Platz finden.

10 Quart dieses Wassers wurden auf 140 K. C. eingedampft, die erhaltene concentrirtere Salzlösung filtrirt, und in 100 K. C. davon (entsprechend also 7,14 Quart Wasser) reiner Zucker zur Normaldichte aufgelöst. Es wurden 27,9 Gramme verbraucht und eine Polarisation von 95,07 Proc. der Trockensubstanz gefunden.

Hieraus berechnet sich, nach derselben Weise wie oben, die auf 100 Quart Wasser in die Melasse gelangende Zuckermenge auf 28,6 Grm. oder 0,057 Pfund, mithin der Verlust auf 1000 Centner Rüben auf 15,6 Pfd. oder auf etwa 23 Centner in der Campagne.

Allerdings werden wenige Fabriken in der Lage seyn, eine Wahl zwischen verschiedenen Wässern anstellen zu können. Wo aber auf die angedeutete Weise sehr erhebliche Verluste entstehen, da dürfte es sich doch verlohnen, auch umständlichere Anlagen zur Beschaffung reineren Wassers auszuführen.

Außerdem aber gibt es ein allgemein anwendbares Mittel, den Be-

darf an reinem Wasser für eine Zuckerfabrik zu beschaffen, welches so einfach und wenig kostspielig ist, daß es auffallend ist, wie dessen Anwendung, die vielleicht hier und da schon geschehen ist, nicht allgemeiner verbreitet ist.

Es ist dieß die Benutzung des reinen condensirten Saftdampfes zu allen obgenannten Zwecken. Wenn man das sogenannte Brüdenrohr, welches aus den 2ten, resp. 3ten Verdampfungskörpern der Robert'schen oder Tischbein'schen Apparate meist nach der Luftpumpe oder dem Condensator, zuweilen auch wohl ins Freie führt, in einen gemeinschaftlichen Behälter leitet, mit welchem eine Pumpe zum weiteren Fortschaffen, eventuell auch zum erforderlichen Absaugen in Verbindung steht, so erhält man eine zur Reibe oder Maische, sowie zum Filterabsüßen hinreichende Menge reinen Wassers, welches ja durch Oberflächencondensation aus dem Dampfe des Dünnsaftes entsteht. Geringe Spuren Ammoniak, sowie wenig mitgerissener Saft sind gewiß der Benutzung nicht hinderlich, und eine Vorkehrung zur Abkühlung des heißen Wassers ist sehr leicht in irgend einer Weise auszuführen.

Die Benutzung dieses Wassers hat den dreifachen Vortheil, daß sie die hier besprochene Melassebildung in Folge zugeführter Salze vermeidet, daß sie die Gyps- und Kalkablagerungen vieler Wässer erheblich vermindert, und daß sie, was für manche Fabriken vielleicht noch wichtiger ist, etwaigem Wassermangel erfolgreich vorbeugt.

Diese Andeutung möge genügen; es ist in jedem einzelnen Falle leicht, die nöthigen Einrichtungen zu treffen, wie es auch klar ist, daß dieser condensirte Saftdampf in hinreichender Menge erhalten werden muß. Die Zuckerfabriken benutzen mit größter Sorgfalt allen condensirten Wasserdampf; warum sollte nicht auch der condensirte Saftdampf eine angemessene Verwendung finden?

Berichte über Versuche in dieser Richtung, oder über den Erfolg ausgeführter derartiger Anlagen werden gewiß von großem Interesse seyn. Eine genaue Untersuchung des condensirten Saftdampfes, welche auch in anderen Rücksichten wichtig seyn dürfte, behalte ich mir vor, später mitzutheilen.

XIX.

Die Bleichung und Färbung der französischen Immortellen; von Dr. H. Schwarz.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 5.

Die Blumenhandlungen sind im Winter, wo frische Blumen fehlen, gezwungen, bei der Anfertigung von Kränzen und Bouquets sich vielfach der getrockneten Blumen zu bedienen, die in Moos, getrocknete Gräser ꝛc. eingebunden werden. Vorzugsweise eignen sich hierzu die sogenannten Strohblumen, vor allem aber, wegen der gefälligen Form und schönen gelben Farbe, die französischen Immortellen. Diese kleinen, hellgelben Blüthen, welche aus zahllosen kleinen Blättchen bestehen, die um einen ähnlich gefärbten Mittelpunkt von kleinen, dicht gedrängten Staubfäden gruppirt sind, und, in einer Art Dolde vereint, auf hohen weißlich behaarten, blätterlosen Stengeln stehen, werden im südlichen Frankreich, zu Romorantin, in ungeheuren Massen angebaut, und kommen von dort im getrockneten Zustande, in große Bündel gebunden, nach Deutschland in den Handel. Diese Blüthen haben die Eigenthümlichkeit, daß sie sich im feuchten Zustande, selbst an feuchter Luft, größtentheils knospenartig zuschließen, dagegen beim Trocknen, z. B. beim Liegen auf dem warmen Stubenofen, aufblühen, wobei die umgebenden Blättchen sich öffnen und der innere Theil zu Tage tritt. Bis vor wenigen Jahren kannte man als das einzige Mittel, die Nüance derselben zu verändern, die Behandlung mit schwachen Alkalien, gewöhnlich mit Boraxlösung, wodurch dieselben eine orange- oder morgenrothe Färbung annehmen. Der gelbe Farbstoff der Blumen scheint mit dem bekannten Farbstoff des Curcuma in dieser Beziehung verwandt zu seyn, nur daß er durch die Alkalien nicht braun, sondern mehr roth gefärbt wird.

Wie begreiflich konnte man indessen mit diesen zwei Farben, die einander überdem ziemlich nahe standen, keine hinreichende Mannichfaltigkeit erzielen; nebenbei geben dieselben mit dem daneben verwendeten Grün des Mooses keinen besonders angenehmen Farbencontrast.

Man versuchte daher schon früher, diese Immortellen mit den bis dahin bekannten Farben, Cochenille, Rothholz ꝛc., zu färben, auch wohl ganz zu entfärben. Die dabei erhaltenen Resultate befriedigten indessen keineswegs. Die so gefärbten Blumen zeigten nur unschöne und wenig klare Farben, ihre schöne Form war zum größten Theil verloren gegangen, und die Blättchen standen meistens zerzaust und verwirrt durch-

einander. In Folge der Aufforderung eines Breslauer Blumenhändlers beschäftigte ich mich mit diesem Gegenstande und stellte zuerst die bessere Sorte dieser gefärbten Immortellen dar. Kurze Zeit darauf verfielen auch andere technische Chemiker auf diesen Industriezweig, den ich wegen meiner anderen Beschäftigungen praktisch nicht verfolgen konnte. In neuester Zeit hat der betreffende Blumenhändler (der das Verfahren von mir abgesehen) ein Schriftchen über diesen Gegenstand veröffentlicht, das indessen so von Irrthümern wimmelt, daß ich mich veranlaßt sehe, Genaueres hierüber zu veröffentlichen.

1. Bleichen. Will man auf diesen Immortellen eine schöne reine Färbung erzielen, so ist es durchaus nöthig, dieselben erst vollkommen weiß zu bleichen. Diese Operation ist mit eigenthümlichen Schwierigkeiten verbunden. Der gelbe Farbstoff wird durch die gewöhnlichen Bleichmittel, Chlorgas, Chlorwasser, Chlornatron, Chlorkalk, sowie durch schweflige Säure nur sehr unvollkommen gebleicht. Es hat dieß seinen Grund wohl theilweise darin, daß die Blumen nur schwierig durch Wasser vollständig benetzt werden, so daß besonders in den Winkeln der Blättchen und in der Mitte der Blumen sich leicht eine Luftblase erhält, dann aber wohl auch in der eigenthümlichen Natur des Farbstoffes. Derselbe ist in Alkohol ziemlich leicht löslich, ohne daß indessen die Blumen ganz dadurch entfärbt würden. Man kann zwar durch wiederholtes Ausziehen, besonders mit erwärmtem Alkohol, einen großen Theil des Farbstoffes entfernen, bei der Ausführung im Großen aber würde der Alkohol zu theuer zu stehen kommen. Es ist daher ein günstiger Umstand, daß der Farbstoff auch in warmem Wasser ziemlich leicht löslich ist. Wollte man heißes oder gar kochendes Wasser anwenden, so würden sich die Blumen sofort zur Knospe wieder zusammenschließen und das Innere derselben gar nicht extrahirt werden. Bei Wasser von circa 50° C. findet dagegen dieses Zuschließen der Knospen erst allmählich statt, und man kann somit die Extraction mit Wasser mehrmals wiederholen, bis ein erneutes Trocknen nöthig wird.

Man nimmt einen kleinen Bottich mit durchlöchertem Doppelboden, unterhalb dessen ein Holzhahn zum Ablassen angebracht ist und füllt denselben bis auf 3 Zoll vom oberen Rande mit den zu bleichenden Blumen an. Man läßt einen 2 Zoll langen Stengel an denselben und bindet allemal 10—12 solcher Stengel mit einem Leinenfaden zu einem kleinen Bündelchen zusammen, indem so die Blumen sich am leichtesten handhaben lassen und nicht so leicht unansehnlich werden. Man drückt die Füllung etwas zusammen und legt einen ebenfalls durchlöcherten Deckel darauf, den man etwas beschwert, oder am Rande festspannt.

Hierauf mischt man kochendes und kaltes Wasser (am besten Regenwasser) zu etwa gleichen Theilen, und erhält so die oben angegebene Temperatur von 50° C., die zur Extraction am geeignetsten ist. Mit diesem Wasser füllt man nun das Extractionsfaß bis obenhin an und läßt bis zum völligen Erkalten, etwa 12 Stunden lang, stehen. Man zieht dann das dunkel braungelb gefärbte Wasser ab, schüttet frisches warmes Wasser auf, läßt wieder 12 Stunden stehen, zieht ab und wiederholt diese Extraction wohl noch ein drittesmal.

Das zweite und dritte Wasser sind schon bedeutend weniger gelb gefärbt, doch ist der Farbstoff der Blumen damit noch keineswegs vollkommen extrahirt. Es haben sich die Blumen vollkommen geschlossen, und es wird daher nothwendig, eine Trocknung einzuschalten, damit sie sich wieder öffnen. Auf eine gute Trockenvorrichtung kommt es bei dieser Blumenfärberei vor allem an. Am besten geschieht dieß Trocknen auf Horden, von Stuhlrohr geflochten. Dieselben werden in mehreren Reihen übereinander in einen Trockenraum eingeschoben, durch den ein ziemlich stark erwärmter Luftstrom geleitet wird. Da den Blumen eine Menge Wasser mechanisch adhärirt, das man nur durch Ablaufenlassen, nicht durch Pressen beseitigen kann, so geht das Trocknen ziemlich langsam vor sich. Ist endlich der höchste Trockenheitsgrad erreicht, so öffnen sich die Blumen wieder, ja dieß geht so weit, daß sich die äußeren Kelchblätter umstülpen. Soweit darf man indessen nicht gehen, indem dadurch leicht die innersten Blättchen hervorgehoben werden, die am Grunde bräunlich und mißfarbig sind oder es durch die Bleichoperationen werden.

Man wiederholt mit den geöffneten Blumen die angegebene Extraction mit warmem Wasser in ganz gleicher Weise noch einmal, wäscht zuletzt mit recht reinem Wasser aus und trocknet aufs neue. Die Blumen haben dann bis auf einzelne, die noch zu unvollkommen ausgebildet waren und sich daher beim Trocknen nicht öffneten, ihre gelbe Farbe fast vollständig verloren; sie sind indessen noch schwach bräunlichgrau gefärbt und müssen nunmehr mit Chlor gebleicht werden.

Es wurde anfangs auch versucht, nach Analogie der Leinwand- und Baumwollenbleiche die Extraction des gelben Farbstoffes durch Zusatz von Soda oder Potasche zu befördern, doch ergab dieß Verfahren keineswegs günstige Resultate. Die Blumen wurden braun und verloren ihre Gestalt sehr rasch.

Die Bleichung mit Chlor wird in einem ganz gleichen Gefäß, wie es zur Extraction gedient, oder auch geradezu in demselben Gefäße vorgenommen. Man bereitet sich zuerst aus gutem Chlorkalk durch Zerreiben mit Wasser, Zufügen von mehr Wasser und Absetzenlassen eine

schwache, ganz klare Chlorkalklösung. Auf 1 Pfund guten Chlorkalk wendet man etwa 100 Pfund Wasser an, und zieht etwa 80 Pfund klare Lösung ab. Man fügt dazu unter beständigem Umrühren so lange verdünnte Salzsäure, bis Lackmuspapier sich schwach röthet und dann rasch gebleicht wird, und fügt noch 120 Pfund Wasser zu, so daß man also 200 Pfund äußerst schwaches Chlorwasser erhält. Mit diesem übergießt man die im Extractionsgefäß enthaltenen Blumen und läßt sie 24 Stunden damit stehen.

Man zieht das Chlorwasser hierauf ab, setzt frisches Chlorwasser (etwas stärker) an, und schließt endlich mit einem dritten, etwas stärker angesäuerten Chlorbade. Hierdurch sind die meisten Blumen bis auf den Mittelpunkt weiß geworden. Man muß nun ein äußerst sorgfältiges Auswaschen mit reinem Wasser folgen lassen. Sehr zweckmäßig ist es wenn man sie, in Körbe eingepackt, in reines fließendes Wasser einhängen kann. Sonst muß man durch 10—12maliges Aufgießen von reinem Wasser die Auswaschung bewirken. Man kann auch dem ersten Waschwasser eine kleine Menge krystallisirtes unterschwefligsaures Natron zusetzen um so jeden Rest von Chlor und Säure zu beseitigen. Zum Färben sind nun die Blumen genügend gebleicht; zur Verwendung als weiße Blumen thut man wohl, den immer noch vorhandenen bräunlichen Ton durch ein schwaches Bläuen, wie bei der Wäsche, zu verdecken. (s. u.)

2. Das Färben ist nunmehr eine sehr einfache Operation. Es ist eine Eigenthümlichkeit dieses Pflanzengewebes, daß es die Anilinfarben ohne irgend eine Beize ebenso leicht und fest bindet, als Seide und Wolle. Ebenso leicht nimmt es den Safflorfarbstoff auf; Pikrinsäure und Indigocarmin dagegen, die auf Wolle und Seide so leicht sich fixiren, werden durch diese Blumenblätter nur lose gebunden und spülen sich fast vollkommen beim Waschen wieder ab. Ein Gemisch beider Farbesubstanzen, in wechselnden Mengen angewendet, gibt die verschiedensten Nuancen von Grün, vom hellsten Maigrün bis zum dunkelsten Blaugrün, doch haftet die Farbe nur als Lösung auf den Blättern; die gefärbten Blumen dürfen daher nicht abgewaschen, sondern nur abgeschwenkt werden, geben auch an die Unterlage Farbe ab, und färben sich selten ganz gleichmäßig. Da grüne Blumen in der Natur nur äußerst selten vorkommen, da ferner der Grund des Bouquets meist aus grünem Moos gebildet wird, so hat dieser Mangel in der Farbenscala wenig zu sagen. Nur wo man die gefärbten Immortellen für sich zu einem Strauß vereinigen will, ist es wünschenswerth auch grüne Blumen färben zu können. Anilinblau, das sehr gut an den Blumen haftet, vereinigt sich schlecht mit Pikrinsäure; auch beim Färben der natürlichen

gelben Immortellen damit erhält man kein brauchbares Grün, weil das Anilinblau immer noch zu viel rothe Farbestrahlen enthält, immer noch in Violette, nicht ins Grünlich-Blau zieht. Alle diese Combinationen geben ein unschönes Grün. Vielleicht läßt sich das neuerdings entdeckte, von Dahm und Barkowsky in Berlin in den Handel gebrachte, echte Anilingrün direct zum Grünfärben verwenden. Ebensowenig kann man durch Combination von Pikrinsäure oder dem natürlichen Gelb der Blumen mit Anilinroth Scharlach erhalten, da das Anilinroth ebenfalls ins Violette zieht. Es wäre zu versuchen, ob man das Scharlachroth vielleicht aus Anilinroth in Verbindung mit Orlean oder dem sogenannten Corallin (aus Carbolsäure) erhalten könnte. Auf Seide kann man so ein Scharlach erzielen, das dem mit Cochenille und Zinnchlorid erzeugten nahe kommt. Die Färbung der Blumen mit Cochenille oder ammoniakalischer Carminlösung gibt ebenfalls keine schöne Farbe.

Man sieht bei dieser Blumenfärberei recht deutlich, wie weit die älteren Farbstoffe an Reinheit und Schönheit hinter den Anilinfarben zurückstehen. Das Blau mit Berlinerblau erzeugt, ist gegen das Anilinblau kaum anzusehen, ebenso das Cochenille- oder Rothholzroth. Ich habe übrigens auch ohnehin, selbst mit Vernachlässigung der altbekannten Farbstoffe, eine ziemlich vollständige Farbenscala erhalten, und stehen die so gefärbten Blumen an Schönheit, Reinheit und Intensität der Farbe den natürlichen Blumen ungemein nahe.

Das helle Gelb geben die natürlichen Blumen, das Orange die mit Borax behandelten.

Das Rosaroth bis zum hellen Kirschroth und Scharlach erhält man mittelst Safflorcarmin. Das Safflorroth, Carthamin, kommt jetzt in fast chemisch reiner Form, als kleine metallisch-grün schillernde Blättchen im Handel vor. Der Preis desselben ist zwar enorm hoch, wenn ich nicht irre, im Detail 7 Thlr. per Loth; dafür ist es aber auch eine ungemein ausgiebige und sehr brillante Farbe, die sich auf den gebleichten Blumen sehr gut fixiren läßt. Man wiegt sich z. B. $^1/_2$ Grm. dieses Carthamins ab, zerreibt es in einem reinen Porzellanmörser mit etwa einer Messerspitze reinen doppelt-kohlensauren Natrons, fügt dann etwas destillirtes Wasser hinzu, und verdünnt endlich die erhaltene Lösung mit 1—$1^1/_2$ Liter destillirtem Wasser. Diese Flüssigkeit wird dann mit einigen Tropfen Essigsäure, oder Weinsäure oder Citronensäure, schwach sauer gemacht, in 3 Porzellanschalen vertheilt und auf dem Wasserbade bis auf 30—40° C. erwärmt. Man bringt nun ein Büschelchen gebleichte Blumen nach dem andern in die erste Schale ein, indem man gerade nur die Blumen eintaucht, um nicht zuviel des

kostbaren Farbstoffes auf den im Bouquet nicht sichtbaren Stengeln zu fixiren. Aus der ersten Schale bringt man sie in die zweite und dritte, falls man eine möglichst intensive Färbung wünscht, sonst gleich in reines Wasser, wo dann eine rosenrothe Färbung erhalten wird. Durch diesen systematischen Gang der Färbung wird der Farbstoff vollständig ausgenutzt, und erhält man zuletzt immer noch eine hübsche rosenrothe Färbung. Nach mehrfachem Spülen in reinem Wasser werden die Blumen getrocknet. Die beste Form erhalten die Blumen dabei, wenn man sie nicht ganz aufblühen, sondern noch etwas geschlossen läßt, doch muß man freilich mit dem Trocknen so lange fortschreiten, bis die im Färbebade sehr klein und unansehnlich gewordenen Knospen wieder volle Blumenform angenommen haben.

Die Färbung mit Anilinroth geht in ähnlicher Weise vor sich. Man nimmt gutes krystallisirtes Fuchsin, etwa 1 Grm. auf 2 Liter Färbebad, löst es in etwa 10 Kub. Cent. Alkohol, gießt die Lösung in das auf 50° C. erwärmte Wasser und rührt tüchtig um.

Die Farbe fällt sehr rasch an. Sie ist anfangs bläulich-rosenroth, wird dann intensiver und kann bei sehr starken Farbebädern bräunlich werden, indem sich dann das Fuchsin gewissermaßen in fester Form auf den Blumenblättern niederschlägt und ihnen einen metallischen Schimmer verleiht. Die zu intensive Fuchsinfarbe ist nicht so schön, als die von mittlerer Intensität. Auch das zu helle Roth erscheint weniger angenehm.

Anilinblau wird ebenfalls in Alkohol, 1 Grm. auf 20—30 Kub. Cent., aufgelöst und in 2 Liter warmes Wasser geschüttet. Man darf dann nicht lange warten, indem sich das Blau rasch abscheidet, sondern muß die Blumen rasch in das Bad bringen und darin herumbewegen, bis sie die gewünschte blaue Farbe angenommen haben. Man operirt fast noch besser mit viel verdünnteren, aber mehrmals wiederholten Bädern. Um das Weiß der weißbleibenden Blumen reiner erscheinen zu lassen, kann man ein ganz ungemein verdünntes Bad von Anilinblau anwenden, in welchem man die Blumen nur einen Augenblick, so lange bis sie durchtränkt sind, eintaucht.

Anilinviolett wird ganz wie das Roth gefärbt. Hier erscheinen die recht intensiven Nuancen am schönsten. Man kann auch Anilinroth und Anilinblau mischen, auch wohl das Roth darunter, das Blau darauf färben, und erhält dadurch häufig sehr hübsche changirende Nuancen.

Grün endlich färbt man mit krystallisirter Pikrinsäure und Indigcarmin. Man löst die Pikrinsäure in etwas kochendem Wasser, den Indigcarmin reibt man mit etwas kaltem Wasser ab und setzt nun

von diesen Lösungen dem Färbebade so lange zu, bis die gewünschte Nuance erreicht ist. Man taucht die Blumen ein, bis sie sich vollkommen gesättigt haben, schwenkt aus, und läßt die gefärbten Blumen dann, am besten aufgehängt, trocknen. Wollte man sie auf Fließpapier aufsetzen, so würden sie fast alle Farbe verlieren. Man färbt gewöhnlich Grün, zur Abwechslung mit Roth, um die Augen wieder empfindlich für die rothen Nuancen zu machen. Bei sauberer Arbeit sehen die so gefärbten Blumen sehr hübsch aus und gleichen den natürlichen sehr. Sie halten sich längere Zeit unverändert, bleichen aber natürlich im Lichte endlich aus. Die Echtheit der Farben steht hier natürlich erst in letzter Reihe.

XX.

Destillationsproducte der Glanz- oder Pechkohle von Zwickau (Tiefbau) im Königreich Sachsen; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Diese Kohle ist eine bitumenreiche Back-Glanzkohle. Sie ergab bei der Vorprüfung außer Wasser eine erhebliche Menge Theer und brennbare Gase. Als Rückstand verblieben blasige leichte Kohks.

Es wurden mehrere trockene Destillationen mit dieser Kohle angestellt, und zwar wurden für jede Operation 20 Pfd. Kohle verwendet (in Stücken von circa 6 Loth). Die nachfolgende Angabe ist das Mittel der Resultate von zehn Versuchen:

Kohks	59,063
Wasser	10,781
Theer	13,126
Gas und Verlust	17,030
	100,000

Wurde die Kohle als gröbliches Pulver der Destillation unterzogen, so war die Theerausbeute größer. Drei Operationen lieferten durchschnittlich:

Kohks	64,166
Wasser	13,542
Theer	15,416
Gas und Verlust	6,876
	100,000

Das spec. Gewicht des Theers war bei + 14° C. gleich 0,98 (Wasser = 1,00). Er hatte eine dunkel schwarzbraune Farbe und war ziemlich zähflüssig, ohne jedoch in der Kälte zu erstarren. Sein Geruch war unangenehm empyreumatisch.

Sein spec. Gewicht und seine Zähflüssigkeit bedingen ein hartnäckiges Zurückhalten des ammoniakalischen Wassers.

Nach der Entwässerung wurde der Theer einer fractionirten Destillation unterworfen und es ergaben mir 100 Gewichtstheile Theer wie folgt:

leichtes Oel	7,353
paraffinhaltiges Oel . . .	47,059
Wasser	12,500
kohligen Rückstand . . .	25,000
Verlust als Gas	8,088
	100,000

Nachdem die verschiedenen Oele mit Alkalien und Säuren behandelt worden waren, resultirten:

I. Vom leichten Oel:

reines Photogen, spec. Gewicht 0,825 . . .	6,974
Verlust durch die Reinigung	0,379
	7,353.

II. Vom paraffinhaltigen Oel:

Maschinenschmieröl	39,164
Paraffin	1,333
Verlust durch die Reinigung	6,562
	47,059.

Das leichte gereinigte Oel enthält Benzol, Toluol und Cumol circa 2,249 Proc., ist farblos und von sehr schwachem, nicht unangenehmem Geruch.

Es ist ein vortreffliches Beleuchtungsmaterial und sein Consum ein sehr mäßiger im Verhältniß der Leuchtkraft.

Das Paraffin hat einen ziemlich hohen Schmelzpunkt und liefert mit Stearin versetzt ein schönes Kerzenmaterial.

In den zur Reinigung benutzten alkalischen Flüssigkeiten ist Kreosot und Carbolsäure in reichlicher Menge enthalten.

Die angewandte Säure ist mit Anilin, Picolin und Lutidin beladen.

Das bei der trockenen Destillation abfallende Theerwasser ergab 2 Proc. Salmiak, was also von der Kohle circa 0,3125 Proc. ausmacht.

Dieses Ammoniakwasser besitzt eine höchst merkwürdige Eigenschaft,

welche darin besteht, daß man mit demselben nach Entfernung des Salmiaks sowohl Seide wie Wolle, ohne vorherige Beize anzuwenden, prachtvoll roth, violett, braun und schwarz färben kann.

Der Farbstoff, welcher durch bloßes Eindampfen des mit Salzsäure im Ueberschuß versetzten Ammoniakwassers entsteht, läßt sich in trockener Form leicht darstellen.

Ich habe ihm vorläufig den Namen „Carbocarmin" zugetheilt.

Die erhaltenen Kohks haben einen sehr geringen Aschegehalt und sind ein vorzügliches Brennmaterial. Sie sind blasig und leicht, stehen aber dennoch ziemlich gut vor dem Gebläse und sind dabei so zu sagen schwefelfrei.

Diese Back-Glanzkohle kann also mit Vortheil zur Darstellung von Beleuchtungs- und Farbmaterialien benutzt werden und liefert außerdem noch als Destillationsrückstand einen vortrefflichen Brennstoff.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß das schwere zu Maschinenschmiere zu benutzende Oel, geeignet gereinigt, auf jeder Schiebe-, Uhr- und Carcel-Lampe mit einem ausgezeichneten Lichteffecte und geringem Consum brennt, somit also das Rüböl, welches gewöhnlich zur Speisung dieser Lampen dient, vortheilhaft ersetzen kann.

Miscellen.

Die Dampfstrahlpumpe als Wassergewältigungsapparat.

Wie die berg- und hüttenmännische Zeitung (1864, Nr. 3) nach der Revue universelle des mines (1863, 4. Lieferung) mittheilt, hat Ch. Wardle zu Leeds den Giffard'schen Injector zur Wassergewältigung aus einem Theile des unter dem Wasserlosungsstollen belegenen Abbaufeldes der Kohlengrube Kippar angewendet. Dieses Feld lag weit entfernt vom Schachte; seine untergeordnete Wichtigkeit erlaubte nicht die Aufstellung einer besonderen Wassergewältigungsmaschine, und eine Zeit lang nahm man seine Zuflucht zu Handpumpen. Beim Wachsen der Wasserzugänge zeigte sich dieses Mittel unzureichend und wurde mit Erfolg durch einen sehr einfachen Injector ersetzt, welcher durch eine Messingschnauze von 8 Millimeter Oeffnung einen ununterbrochenen Dampfstrahl zuführte. An seinem oberen Theile stand derselbe mit dem Dampfrohre, an seinem unteren mit dem Wasserabführungsrohre in Verbindung und war mit einer gußeisernen dichten Hülle umgeben.

Der Dampf, über Tage erzeugt, wurde durch ein 38 Millimeter im Durchmesser haltendes Rohr, dem Schachte und einer geneigten Strecke entlang, auf 308 Meter Länge zugeleitet. Der Wasserabfluß fand durch eine 31½ Meter lange, an einer zweiten ansteigenden Strecke placirten Röhre auf 8 Meter Höhe statt. Das aus dem Dampfe während des Durchlaufes des Zuleitungsrohres condensirte Wasser wurde in

einem besonderen Behälter aufgefangen, aus dem es von Zeit zu Zeit durch ein selbstthätiges Ventil abfloß. Der Apparat blieb in dieser Art mehrere Stunden in regelmäßigem Gange, und wenn hinreichend Wasser vorhanden war, konnte er Tag und Nacht ohne Unterbrechung thätig bleiben.

Diese neue Art der Wasserhebung ist, ungeachtet des großen Dampfverlustes, weniger kostspielig, als alle anderen, wenn man, wie im vorliegenden Falle, zur Heizung des Dampferzeugers ausgeworfenes Kohlenklein benutzen kann.

Denselben Injector hat man auch angewendet, um unter Benutzung der Hitze von Schmiedefeuern das zur Abkühlung von Hohofenformen bestimmte Wasser zu heben, oder um während der Nacht die Reservoire zur Speisung von Dampfkesseln zu füllen. Im ersteren Falle ersetzt man die Pumpen durch einen Apparat, welcher auch bei Frost seinen Dienst nicht versagt, im zweiten benutzt man Dampf, welchen man rein verloren geben müßte.

Eisen-Schiffbau in Oesterreich.

Am 1. März d. J. wurde im Arsenale des österreichischen Lloyd bei Triest der Kiel des eisernen Schraubendampfers „Austria" von 2000 Ton. Tragfähigkeit gelegt und hiermit dem Eisen-Schiffbaue auch in Oesterreich und bei dem österreichischen Lloyd Bahn gebrochen. Dieser unter der Leitung des Marine-Ingenieurs Hrn. Otto Dingler stehende Bau ist um so bedeutungsvoller, als unseres Wissens noch in keinem Lande, wo der Eisen-Schiffbau neu eingeführt wurde, der Anfang mit einem Schiffe von so bedeutender Größe (größer als auch die norddeutschen Werften überhaupt je eines erzeugten) geschah und zugleich dem Ingenieur die Aufgabe gestellt ist, einen derartigen ersten Bau mit dem im Lande vorhandenen, völlig ungeübten Arbeitskräften durchzuführen. Wir können demnach nicht umhin, auf diesen glänzenden Anfang als einen bevorstehenden neuen Triumph deutscher Technik hinzuweisen, welche, wie in so manchen anderen Zweigen, schließlich auch auf dem von ihr bis jetzt noch zu wenig bebauten Felde der Marinetechnik dem Auslande die Spitze bieten können wird, und wir rufen von Herzen dem österreichischen Lloyd, der österreichischen Eisenindustrie, deren Producte in dem Schiffskörper der „Austria" zum erstenmale das Salzwasser berühren, sowie insbesondere dem deutschen Ingenieur, welcher so muthvoll der am adriatischen Meere übermächtigen englischen Concurrenz entgegentritt, ein warmes „Glückauf" zu.

— f —

Petroleum als Brennmaterial für die amerikanische Dampf-Marine.

Nach den letzten Nachrichten von New-York ist der Bericht der aus drei Oberingenieuren bestehenden, vom Marine-Ministerium ernannten Commission erschienen, welche fünf Monate lang sorgfältige Versuche über die Anwendbarkeit des Petroleums zur Dampferzeugung für die Schifffahrt angestellt hat. Das Resultat dieser Versuche ist, daß die Anwendung des Petroleums eine große Ersparniß gewähren wird, und zwar nicht bloß für Handelsdampfer, weil mit diesem Brennmaterial ein Dampfschiff die See unter Dampf dreimal so lang, mit weniger Arbeit und größerer Oekonomie halten kann, als mit einem gleichen Gewicht Steinkohlen.

Die amerikanische Kriegs-Dampfflotte, welche mittelst des Petroleums die See dreimal so lang zu halten im Stande ist, wird ihr sämmtliches Brennmaterial natürlich unter den Kielschwinnen magaziniren, wo es außer dem Bereich der Geschosse ist; da das Petroleum bei seiner Verbrennung keinen Rauch, sondern bloß einen wässerigen Dunst erzeugt, so fallen überdieß die Rauchkamine weg, welche die Dampfschiffe auf weite Entfernung sichtbar machen und im Gefecht leicht weggeschossen werden können. Rob. Mallett. (Practical Mechanic's Journal, März 1864, S. 314.)

Weberschützen aus Aluminiumbronze.

Die Aluminium-Fabrikanten Paul Morin und Comp. in Nanterre bei Paris ließen sich die Anwendung der Aluminiumbronze zur Herstellung der Weberschützen patentiren. Bekanntlich sind diese Schützen gewöhnlich von Holz und stehen in ziemlich hohem Preise, weil von oben her in denselben eine längliche Vertiefung ausgearbeitet werden muß, welche die Einschußspule und den Regulator der Fadenspannung aufzunehmen hat. Eine im geeigneten Verhältnisse legirte Aluminiumbronze kann das Holz für diesen Zweck mit Vortheil ersetzen, da die Schütze, bei nahezu demselben Gewicht, viel dauerhafter wird.

Die Aluminiumbronze verwendet man zu dieser Fabrication als gewalztes und geschmiedetes Blech, welches man wie jedes andere Metall beliebig in Stanzen preßt, durch Treiben bearbeitet und löthet; die Hand- und Schnellschützen aus Aluminiumbronze können aber auch direct gegossen werden.

Die Schütze aus Aluminiumbronze hat, nachdem sie unbrauchbar geworden ist, noch ihren inneren Werth, was bei denjenigen aus Holz oder aus Stahl nicht der Fall ist; ferner behält sie eine glänzende Politur, welche das Werfen erleichtert, wogegen die Schützen aus Stahl sich rasch oxydiren. (Armengaud's Génie industriel, März 1864, S. 167.)

Ueber die Krupp'sche Gußstahlfabrik in Essen.

Ueber den Betrieb dieser Fabrik im Jahre 1862 enthält der „Bergeist" (1863, Nr. 80) nach dem Bericht der Essener Handelskammer folgende Notiz:

Die Krupp'sche Gußstahlfabrik producirte mittelst 161 Schmelz-, Glüh- und Cementöfen, 32 Dampfmaschinen und 14 Dampfhämmern von zusammen 1236 Pferdestärken, 49 Schmiedeessen, 203 Werkzeugmaschinen und circa 2400 Arbeitern ein Quantum von 13 Millionen Pfund Gußstahl. Das Etablissement hat auch im verflossenen Jahre enorme Fortschritte gemacht und wird nach Beendigung der im Bau begriffenen Werke wieder eine colossale Vergrößerung gewinnen. Der Gußstahl findet immer mehr Anwendung, und blüht daher seiner Fabrication noch eine große Zukunft.

Untersuchung von Zündpillen für Zündnadelgewehre; von Dr. Wiederhold.

Die Versuche von Dr. Reich über die Zündmasse der für Zündnadelgewehre bestimmten Patronen (polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 235) veranlaßten den Verfasser einige Zündpillen analytisch zu untersuchen, welche mindestens 5 Jahre lang in dem Laboratorium der höheren Gewerbeschule in Cassel aufbewahrt waren. Ueber die Bezugsquelle kann derselbe nichts angeben. Die Quantität der Zündmasse betrug für jeden einzelnen Spiegel durchschnittlich 0,075 Grm. Die sehr feste Masse selbst war ein inniges Gemenge, bestehend aus (nahezu) 5 Theilen chlorsaurem Kali und 4 Thln. Schwefelantimon, ohne jedes Bindemittel. Directe Versuche mit einem Zündnadelgewehre ergaben, daß die Zündpillen trotz des jahrelangen Lagerns (in der für Zersetzungen aller Art gewiß nicht ungünstigen Atmosphäre des Laboratoriums) sich vollkommen wirksam erwiesen. Man hat behauptet, daß der Unterschied der preußischen Zündpillen von anderen ähnlichen Compositionen darin bestände, daß die ersteren sich jahrelang unzersetzt erhielten, während es bisher von anderer Seite nicht gelungen sey, eine mit dieser Eigenschaft begabte Zündmasse herzustellen. Möglich, daß durch den Zusatz von Bindemitteln, als Leim oder Gummi, die Zersetzung bedingt wird! Jedenfalls sieht man nach dem oben Mitgetheilten leicht ein, daß, wenn ein Geheimniß in dieser Richtung wirklich besteht, dasselbe nunmehr seinen Werth verloren hat. (Neue Gewerbeblätter für Kurhessen, 1864 S. 318.)

Ueber das Vorkommen von Thallium in Braunstein; von Prof. Bischoff in Lausanne.

Ich habe einen beträchtlichen Thalliumgehalt in einem Mineral gefunden, in welchem das Thallium meines Wissens noch nicht angetroffen worden ist, nämlich in einem Braunstein, welchen ich von einem der hiesigen Droguisten bezog und dessen Fundort ich nicht erfahren konnte. Es ist übrigens ein recht schlechter Braunstein; derselbe ist überzogen mit einer braunen erdigen Schichte, ist in einzelnen Stücken dem Bohnerz ähnlich, und zeigt einen dichten, halb-glasartigen Bruch. Das Aussehen dieses Braunsteins hatte mich veranlaßt, ihn auf einen Vanadiumgehalt zu prüfen, und bei dieser Untersuchung fand ich eine Substanz, die ich mittelst des Spectroskops als eine Thalliumverbindung erkannte; ich fand auch Vanadium, Lithium, ziemlich viel Arsen ꝛc.

Die Auffindung des Thalliums war übrigens hier Nichts, was Erstaunen erregen könnte, denn dieser Braunstein enthält etwa 1 Proc. von dem neuen Metall und gibt geradezu bei der Prüfung mit dem Spectroskop die grüne Thalliumlinie. Andere Proben Braunstein, welche ich untersucht habe, schienen kein Thallium zu enthalten, aber es ist doch zu glauben, daß der von mir untersuchte Braunstein nicht einzig in seiner Art dasteht.

Das einfachste Mittel, aus solchem Braunstein das Metall zu isoliren, besteht darin, ihn in Schwefelsäure zu lösen und das Thallium mittelst Zink auszufällen. Man muß es dann noch von einigen es verunreinigenden Substanzen, Arsen, Eisen u. a. befreien. (Annalen der Chemie und Pharmacie, März 1864, S. 375.)

Mißbrauch bei Braunsteinanalysen; von Dr. R. Fresenius.

Es ist mir wiederholt bekannt geworden, daß Verkäufer und Käufer von Braunstein, welcher kohlensaure alkalische Erden enthält, übereingekommen sind, es solle derselbe nach dem von Will und mir angegebenen Verfahren geprüft werden, ohne vorher die kohlensauren alkalischen Erden zu entfernen oder ohne für die daraus sich entwickelnde Kohlensäure einen Abzug zu machen. Ich habe geglaubt, auf diese Sache aufmerksam machen zu sollen, weil sie mir nicht allein als ein Mißbrauch der oben erwähnten Methode erscheint, sondern weil es überhaupt mit chemischen Untersuchungen Hohn treiben heißt, wenn man aus Kohlensäure, welche sich aus kohlensaurem Kalk entwickelt, Manganhyperoxyd berechnet. Die chemische Analyse darf nie auf Irrwege führen, und wenn auch der Verkäufer und der (erste) Käufer einverstanden sind. Ich spreche hier nicht von in Spuren vorhandenen kohlensauren alkalischen Erden, sondern von Mengen, welche — wenn man sie nicht berücksichtigte — den Gehalt an Manganhyperoxyd um Procente erhöhen würden. (Zeitschrift für analytische Chemie, 1863 S. 346.)

Beleuchtung der Arbeiterwerkstätten.

Besonders in den Druckereien, welche wie die der Zeitungspresse zur Nachtarbeit gezwungen sind, macht sich eine helle, nicht wechselnde (flackernde) Beleuchtung mit möglichst geringer Wärmeentwickelung nothwendig. Die Staatsdruckerei in Paris, in welcher der Moniteur gedruckt wird, hat einen Preis für die beste Lösung dieser Aufgaben ausgesetzt. Was den letzten Punkt anbetrifft, so hat man dort schon eine Einrichtung getroffen, welche die so lästige strahlende Wärme, die von den Schirmen der Gasflammen nach unten reflectirt wird, auf ein Minimum zurückführt. Der conische Lichtschirm wird zu diesem Ende mit einem unten etwas weiteren, unten und oben offenen conischen Ringe umgeben. Dadurch entsteht ein rascher Luftstrom in dem ringförmigen Zwischenraume, welcher dem inneren Schirm in dem Maaße die Wärme entzieht, als er sie empfängt, freilich um sie dann der Luft des Zimmers mitzutheilen, wenn man nicht Sorge trägt, diese erwärmte Luft gleichzeitig mit den Verbrennungs-

producten des Gases durch angesetzte Röhren nach außen zu führen. Die Erfindung soll von Hrn. Delloz, Director des Moniteur, herrühren. (Breslauer Gewerbeblatt 1864, Nr. 6.)

Herschel's Cyanotyp-Verfahren.

Sir J. F. W. Herschel richtete folgendes Schreiben an den Redacteur der Photographic News:

„In Ihrer Zeitschrift finde ich ein Verfahren zur Erzeugung von Bildern in Turnbullblau, von Prof. Schwarz in Breslau mitgetheilt,[17] welches darin besteht, daß Papier mit einer Mischung von Eisenchlorid, rothem Blutlaugensalz und oxalsaurem Ammon präparirt, feucht unter einem Negativ belichtet und durch bloßes Auswaschen in Wasser fixirt wird. Dieses Verfahren ist, den Zusatz von oxalsaurem Ammon ausgenommen (der nicht wesentlich ist, weil das Verfahren ohne ihn auch gelingt), mit dem Verfahren identisch, welches ich in meiner Abhandlung „über die Wirkung des Sonnenspectrums auf vegetabilische Farben und über einige neue photographische Verfahren" in den Transactions of the Royal Society for 1842, p. 202, §. 205 veröffentlicht habe.

Es ist mir lieb, daß ich Gelegenheit finde, nochmals auf dieses bemerkenswerthe Verfahren aufmerksam zu machen, weil die Wirkung sich nicht allein über das ganze sichtbare Spectrum ausdehnt, sondern auch über das vollständige Wärmespectrum, und vor dem Fixiren jene eigenthümlichen isolirten Flecke in diesem Spectrum zeigt (die ich tief unter den äußersten rothen Strahlen nachgewiesen habe), und nach dem Fixiren einen einzigen blauen Streif vom äußersten Violett bis zu zweien dieser Flecke, deren Bilder sie auch darstellt. Vielleicht veranlaßt dieß einige Ihrer Leser, dieses und einige andere meiner Cyanotyp-Verfahren neu zu studiren, und die Anwendung eines Prisma zum Studium der Wirkung der verschiedenen Strahlen wieder aufzunehmen, das in der letzten Zeit leider sehr vernachlässigt wurde." (Photographisches Archiv, 1864 S. 176.)

Ueber den Farbstoff der Brassica purpurea.

In der deutschen Industriezeitung, 1863 Nr. 45 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 157), wurde über diesen Farbstoff nach den Versuchen von F. Jean berichtet; dadurch wurde Dr. H. Grothe in Berlin veranlaßt einige Resultate seiner Versuche über denselben Gegenstand in der deutschen illustrirten Gewerbezeitung zu veröffentlichen. Es ist darnach der fragliche Farbstoff schon von Steinberg 1794 mit Alaun zum Blaufärben des Papieres angewendet und von Watt 1786 zum Ersatze der Lackmustinctur vorgeschlagen worden. Dr. G. versuchte namentlich die Anwendung des Farbstoffes zum Färben von Gespinnstfasern, die Versuche fielen aber, so sorgfältig sie auch angestellt waren und so vielseitig sie auch ausgeführt wurden, doch ganz ungünstig aus. G. gibt a. a. O. Proben von Seide, die mit diesem Stoffe gefärbt sind und die allerdings wenig befriedigend erscheinen. Sie sind mit Zinnbeize und Alaun gebeizt und ganz nach den Angaben von Jean ausgefärbt; die rothe Farbe ist mit leicht angesäuertem Wasser avivirt, die grüne mit kohlensaurem Natron behandelt. Auf Wolle war der Farbstoff durchaus nicht zu befestigen, auf Baumwolle nur sehr schwierig und die erzielten Färbungen dürften auf keine Weise genügen. Der Farbstoff wird sich daher in der Färberei schwerlich eine Stellung erringen. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 12.)

[17] Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 156.

Das Bouquet der französischen Weine und das käufliche sogenannte Weinaroma.

Das Bouquet der französischen Weine soll nach Dumas Aehnlichkeit mit dem baldriansauren Aethyloxyd haben, einem Körper, den man leicht aus Baldriansäure, Alkohol und Schwefelsäure darstellen kann. Wird Fuselöl mit saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure destillirt, so bildet sich unter Oxydation eines Theils des Fuselöls baldriansaures Amyloxyd, das sogenannte Apfelöl, das in sehr kleinen Mengen ungemein an den Geruch frischer Aepfel erinnert. Destillirt man dieß Product mit Aetzkalien, so bleibt die Baldriansäure beim Kali, während das Amyloxyd als wiedergebildetes Fuselöl weggeht.

Setzt man dann zum Rückstande Alkohol und Schwefelsäure im Ueberschuß, so geht der Baldrian-Aether über.

Auf nähere Details wollte Dumas in der Sitzung der Akademie nicht eingehen, da die Verfälschung des Weines schon eine gar zu große Ausdehnung genommen hätte.

Das sogenannte Weinaroma, das in Deutschland viel verkauft wird, besteht aus gutem Cognac, der mit Gewürznelken, florentinischer Veilchenwurzel und Vanille digerirt wird. Eine kleine Menge davon dem Weine zugesetzt, läßt ihn viel älter und voller erscheinen. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 6.)

Das Terpenthinöl in technischer Beziehung und dessen Surrogate; von Carl Leber, Apotheker in Griesheim bei Darmstadt.

Es gibt wohl kein ätherisches Oel, welches so mannichfache und ausgedehnte Anwendung hat, wie das Terpenthinöl. Seine Hauptverwendung ist besonders als Lösungsmittel von Harzen zur Bereitung fetter Firnisse, sowie als Zusatz zum Verdünnen und als Trockenmittel der Oelfarben. Außerdem wird dasselbe noch zur Darstellung des sogenannten Camphins verwendet.

Daß durch diese mannichfache Verwendung der Bedarf desselben immer mehr zunahm, ist leicht erklärlich, und ebenso, daß bei diesem Bedarf und einer beschränkten Bezugsquelle der Preis desselben nothwendig sich steigern mußte.

Früher allein auf Frankreich angewiesen, das in diesem Artikel den Markt allein machte, wurde auch später aus Amerika Terpenthinöl geliefert, das jedoch seiner unreinen Beschaffenheit halber, in Folge nicht sorgfältiger Bereitungsweise, anfangs eine nur beschränkte Verwendung und wenig Käufer fand. Später jedoch, als eine reinere Qualität desselben nach Europa gebracht wurde, fand es auch Käufer und ward, da es in der Beschaffenheit und Reinheit dem französischen gleich gestellt werden konnte, auch um so mehr gern gekauft, als der Preis dieses Oeles zugleich niedriger war als der des französischen. Die vermehrte Nachfrage und Consumtion steigerte die Production und die Concurrenz drückte die Preise zu einer noch nie da gewesenen Niedrigkeit herab.

Wenn früher der Durchschnittspreis 38 bis 40 Gulden per Centner war, so sank derselbe bis vor 2 Jahren auf 20 und 18 Gulden herab, und der Artikel war dabei von großer Reinheit, so daß er, frisch bezogen, zum Auflösen von Kautschuk verwendet, eine schnell trocknende Auflösung bildete, was bekanntlich nur bei völlig harzfreiem Terpenthinöl der Fall zu seyn pflegt, indem der geringste Harzgehalt das Trocknen der Kautschuklösung verhindert und damit überzogene Gegenstände stets klebrig bleiben.

In Folge der amerikanischen Wirren und der hierdurch gestörten Production, sowie der mehr oder minder schwierigen Ausfuhr, stieg der Preis des Terpenthinöls zu der enormen Höhe des vierfachen Betrags des früheren Ankaufpreises, indem dasselbe zu 70 Gulden per Centner und noch höher verkauft wurde. Da alle Vorräthe so ziemlich geräumt waren und selbst die Lackfabriken, welche das meiste Terpenthinöl verarbeiten, nur wenig auf Lager hatten, so mußten die Preise der Lacke sich steigern und deren Verwendung natürlich hierdurch beschränkter werden.

Je mehr Verwendung ein Artikel hat und je schwieriger derselbe zu beschaffen ist, desto mehr ist man bekanntlich bemüht, Surrogate dafür ausfindig zu machen, und dieß ist denn auch bei dem Terpenthinöl der Fall. Vielerlei Surrogate sind dafür

seither aufgetaucht, jedoch hat bis jetzt noch keines das Terpenthinöl vollständig ersetzen können. Das russische oder finnische Terpenthinöl würde wohl noch am ersten geeignet seyn, dasselbe zu ersetzen, wenn es nur sorgfältiger bereitet und nicht von zu penetrantem Geruche wäre.

Die schon mehrfach empfohlene Substituirung desselben durch amerikanisches Erdöl beschränkt sich auf dessen Verwendung als Leuchtmaterial anstatt des aus Terpenthinöl bereiteten sogenannten Camphins, und dürfte, was diese letztere Verwendung des Terpenthinöls betrifft, das Erdöl sowohl wegen seines größeren Leuchtvermögens beim Brennen, als auch seines weit billigeren Preises wegen, dem Camphin vorzuziehen seyn.

Zur Bereitung von Lacken oder zum Verdünnen der Oelfarben ist jedoch das Erdöl durchaus nicht zu verwenden, da Copal und Bernstein, als die Hauptbestandtheile der Lacke, von demselben nicht aufgelöst werden, und das Erdöl nicht wie das Terpenthinöl die Eigenschaft besitzt, zum Verdünnen von Oelfarben angewendet, deren rascheres Trocknen zu bewirken und einen festen zusammenhängenden Farbenüberzug zu bilden.

Es wird gewöhnlich angenommen, daß das Terpenthinöl beim Verflüchtigen einen Firniß hinterlasse, der, wenn er Oelfarben beigemischt werde, deren Austrocknen beschleunige, und daß dieser Firniß beim Auflösen von Copal und Bernstein die Sprödigkeit der erhaltenen Lacke verhütte. Nach von dem Verf. darüber gemachten vieljährigen Beobachtungen ist diese Annahme wohl nicht ganz unrichtig, die Bildung dieses Firnisses, sowie die trocknende Eigenschaft des Terpenthinöls hat jedoch seiner Ansicht nach einen anderen Grund. Bekanntlich besitzen alle sauerstofffreien ätherischen Oele die Eigenschaft, ungemein rasch Sauerstoffgas zu absorbiren und dabei eine harzartige Flüssigkeit von stark saurer Reaction zu bilden. Unter allen diesen Oelen zeigt das Terpenthinöl wohl diese Neigung am stärksten, kann deßhalb auch, indem es den aufgenommenen Sauerstoff aus der Luft in eine andere Modification, in den sogenannten negativ activen Sauerstoff (Ozon) überführt, zum Bleichen, besonders organischer Stoffe, benutzt werden, und wirkt daher in Folge seiner oxydirenden Eigenschaft auf fette trocknende Oele trocknend, indem es deren rascheren Oxydation fördert. Wird daher Terpenthinöl den Farben zugesetzt, so geschieht dieß nicht allein, um denselben eine größere Verdünnung bei ungeschwächter Deckkraft zu geben, sondern auch um deren rascheres Trocknen zu befördern. Das den Oelfarben beigemischte und durch das Anstreichen der Farben auf einer großen Fläche ausgebreitete und von kleinen Oel- und Farbentheilchen umhüllte und deßhalb weniger leicht sich verflüchtigende Terpenthinöl bietet dem Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs hinreichenden Spielraum, es oxydirt sich und tritt diesen aufgenommenen Sauerstoff wieder an die fetten Oele ab, die dadurch rascher trocknen und in Verbindung mit dem oben besprochenen Firniß, welchen das Terpenthinöl bildet, mit den Farben eine feste Decke bilden. Der Zusatz des Terpenthinöls zu den Oelfarben darf jedoch, wenn die Haltbarkeit des Anstriches nicht hierdurch beeinträchtigt werden soll, nicht mehr als ein Drittel des verwendeten fetten Oeles betragen, indem die Oxydation der Farben zu rasch vor sich geht und sich hierbei eine Verbindung der Oele mit Sauerstoff bildet, die mehlig und nicht im Stande ist, die Farben fest zu halten, weshalb sich derartige Anstriche leicht abreiben lassen.

Erhitzt man Leinöl bei raschem Feuer mehrere Stunden lang, so erfolgt, nachdem dasselbe durch Sauerstoffaufnahme nach und nach consistenter geworden ist, zuletzt eine so rasche Oxydation, daß die ganze Oelmasse plötzlich zu einer sehr voluminösen pulverigen Substanz sich umwandelt, die dieselbe ist, welche sich bei allzu großem Zusatze von Terpenthinöl zu den Farben bildet; diese Substanz besteht aus überoxydirtem Leinöl, löst sich in heißem Terpenthinöl und in kochendem Leinöl auf, und dient, den Oelfarben zugesetzt, als vorzügliches Siccatif.

Bei der Auflösung von Harzen, z. B. Copal und Bernstein, in Terpenthinöl ist bekanntlich ein schon altes ozonisirtes Terpenthinöl besser zu verwenden, wie ein frisches; ob hier der Sauerstoffgehalt desselben mit Ursache davon ist, oder ob der größere Wassergehalt des frischen Terpenthinöls die Löslichkeit der Harze erschwert und diese oft nach dem Erkalten der Farbe sich in Flocken oder als eine schleimige Masse ausscheiden läßt, darüber vermag der Verfasser nicht zu entscheiden; so viel ist jedoch gewiß, daß das amerikanische Erdöl das Terpenthinöl in dieser Beziehung nicht zu ersetzen vermag. (Böttger's polytechnisches Notizblatt 1863 S. 7.)

Fabrication von Hornknöpfen.

Zur Fabrication von Hornknöpfen werden am Rhein, nach einer Mittheilung in der Leipziger polytechnischen Gesellschaft, ausschließlich Klauen von Ochsen und Kühen verwendet; Pferdehufe sind zu porös, Hörner zu hart. Diese Rindviehklauen kommen in großen Mengen aus Thüringen nach Frankfurt a. M., wo ein Hauptmarkt für dieselben ist. Sie werden zuerst 2 Stunden lang in warmes Wasser gelegt, wodurch sie eine weiche und elastische Beschaffenheit erhalten; dann werden sie mit einem Messer gereinigt und in einer mäßig warmen Beize schwarz gefärbt. Zum Schwarzfärben wendet man am besten eine Auflösung von Quecksilber in Salpetersäure und nachher Schwefelleber an. Man verfährt folgendermaßen: Man löst in der Kälte 8 Loth Quecksilber in 8 Loth concentrirter Salpetersäure auf, verdünnt die Lösung mit ½ Quart Wasser, legt die zu färbenden Gegenstände über Nacht in diese Lösung, spült sie dann gut mit Wasser ab, legt sie 1 — bis 2 Stunden in eine Schwefelleberlösung, die man durch Auflösen von 1 Loth Schwefelleber in ½ Quart Wasser bereitet hat, nimmt sie heraus, wäscht sie erst mit reinem, hierauf mit essighaltigem, und dann mit reinem Wasser. Nun werden aus den einzelnen Klauen durch eine besondere Maschine scheibenförmige Stücke ausgeschlagen, welchen in noch weichem Zustande durch Stahlstempel die Form und das Muster des Knopfes gegeben wird; der Bart oder Rand, der durch das Stempeln entsteht, muß durch einen besonderen Schlag entfernt werden, welche Arbeit von Kindern ausgeführt wird. Jede Klaue liefert etwa 16 Knöpfe. Dann werden die Ränder der Knöpfe noch glatt geschliffen und letztere endlich mittelst einer Bürste und einer weichen Masse, deren Hauptbestandtheil Wachs ist, blank gewichst. Endlich werden die Knöpfe von Mädchen auf starkes Papier aufgenäht. Der Preis dieser Knöpfe ist sehr niedrig, so daß z. B. das ganze Gros (12 Dutzend) Westenknöpfe 6½ Ngr. kostet. Die Abfälle, die bei dieser Hornknopffabrication entstehen, werden entweder als Dünger benutzt, oder es werden aus ihnen durch Zusammenschmelzen und Formen der Masse mittelst Pressen ebenfalls Knöpfe gefertigt; die aus solcher Hornmasse durch Pressen hergestellten Knöpfe sollen aber nicht so haltbar seyn, wie die aus ganzen Klauen gefertigten. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 13.)

Ueber den Unterschied zwischen Corduan, Saffian und Chagrin, und über deren Anfertigung.

Chagrin, echt nur in Astrachan bereitet, ist eine Art Pergament, aus den Rückenstücken von Esel-, Pferde- und Kamelhäuten bereitet, das nach dem Reinmachen, Enthaaren und Ausspannen der feuchten Haut, mit den sehr glatten schwarzen Samenkörnern von Chenopodium album (weißem Gänsefuß) bestreut wird. Diese werden in die Haut mit den Füßen eingetreten, und nun die Haut getrocknet. Die Körner fallen beim Klopfen leicht ab und hinterlassen kleine Grübchen. Mit einem messerartigen Instrumente wird die Haut bis auf den Grund dieser Grübchen abgeschabt. Legt man die Haut dann wieder in Wasser oder schwache Sodalösung, so schwellen die niedergedrückten Theile auf und erscheinen nun als Erhöhungen die auch nach dem Trocknen bleiben. Der Chagrin wird dann schwarz, roth, blau gefärbt, auch durch Alaun und Mehlbrei weiß gemacht und zuletzt schwach mit Fett eingerieben.

Saffian und Corduan, auch Maroquin sind nur verschiedene Namen für ein und dieselbe Lederſorte, die aus Bock- und Ziegenfellen, auch aus Schaffellen und gespaltenen Kalbshäuten bereitet wird, die durch vorsichtigen Gebrauch des Kalkäschers enthaart, dann in Kleienlauge geschwellt und mit Sumach, Dividivi oder Galläpfeln gegerbt werden. Sie müssen beim Gerben hell bleiben, damit man die schönen hellen Farben anbringen kann. Der Saffian wird geglättet und mit einer künstlichen Narbe versehen, der Corduan, aus stärkeren Häuten, bereitet wird nur gekrispelt. (Gerber-Courier.)

Bekanntmachung des kgl. württembergischen Medicinalcollegiums über die Schädlichkeit des trichinenhaltigen Schweinefleisches.

Die Tagesblätter haben in jüngster Zeit wiederholt Berichte über Erkrankungen und Todesfälle gebracht, welche in Folge des Genusses von trichinenhaltigem Schweinefleisch eingetreten waren, und dadurch eine nicht ganz unbegründete Furcht vor der Gefährlichkeit der Trichinen hervorgerufen.

Die Trichinen, welche im Fleische mancher Schweine leben und mit diesem in den Magen des Menschen gelangen, gehören zu den sogenannten Eingeweidewürmern, sie sind an dem lebenden Thiere nicht wahrzunehmen, wohl aber werden die im Fleische der geschlachteten Schweine und in dem geräucherten Schinken befindlichen Kapseln der Trichinen mit bloßem Auge schwer, deutlicher mittelst des Vergrößerungsglases als scharf umschriebene kleine weiße Pünktchen erkannt. Die Trichine ist nämlich ein dünnes, fadenförmiges, etwa 1/3 Linie langes, farbloses Würmchen, welches in dem Fleische des Schweines ein weißes Ansehen bekommt, sobald es darin einen gewissen Grad der Entwickelung erlangt und eine kleine längliche oder citronenförmige einfachhäutige, später kalkhaltige Hülle bekommen hat. In dieser Kapsel liegt die haarfeine Trichine spiralförmig aufgerollt, woher sie ihren lateinischen Namen „Trichina spiralis“ erhalten hat. Genießt der Mensch rohes trichinenhaltiges Schweinefleisch und gelangen auf diese Weise die Trichinen in den Darmcanal desselben, so findet man schon am zweiten Tage, daß solche aus den sie umschließenden Hüllen ausgefallen, um das Doppelte ihres Durchmessers gewachsen sind und ihre volle Geschlechtsreife erlangt haben. Die von diesen Darmtrichinen erzeugten Jungen begeben sich alsbald auf die Wanderung, durchbohren die Wandungen des Darmes, dringen in das Fleisch (die Muskeln) des Menschen ein und entwickeln sich in diesem (in den Muskelfasern) wieder zu Muskeltrichinen. Eine massenhafte Einwanderung der jungen Trichinen vom Darme aus in die Muskeln bedingt beim Menschen sehr bedenkliche, unter Umständen selbst tödtliche Zufälle.

Die an der k. Thierarzneischule in Dresden angestellten Versuche, dahin gehend, ob und welche Zubereitungen von trichinenhaltigem Fleische die Entwickelungsfähigkeit der Trichinen zu zerstören vermögen, haben ergeben, daß durch das Pöckeln und gute Räuchern trichinenhaltigen Schweinefleisches die Lebensfähigkeit der Wurmbrut vernichtet wird. Es kann demnach schon ein derartig zubereitetes Fleisch ohne alle Gefahr von dem Menschen genossen werden. Wie bekannt, wird aber Pöckel- und Rauchfleisch (Schinken theilweise ausgenommen) stets erst gekocht, ehe es verspeist wird, und dieses ist dann eine weitere Zubereitung, die zur Vernichtung der Wurmbrut unbedingt hinführt. Die Trichinen werden ferner getödtet durch längeres Einsalzen des Fleisches und durch 24stündige heiße Räucherung der Würste. Sie werden aber nicht getödtet durch eine dreitägige kalte Rauchräucherung. Ein längeres Aufbewahren kalt geräucherter Wurst scheint aber das Leben der Trichinen zu zerstören. In dem sogenannten Wellfleische, d. h. in dem Fleische, welches man in dem kochenden Wasser nur einigemale hat überwallen lassen und welches man nachher zur Wurstfabrication verwendet, sowie in dem sogenannten Salzfleische, d. h. in dem Fleische, welches einfach mit Salz bestreut und eingerieben wird, um es für einige Tage zu conserviren, kann dagegen die Entwickelungsfähigkeit der Trichinenbrut theilweise erhalten bleiben. Auch die sogenannte Schnellräucherung — Räucherung auf nassem Wege — durch Bestreichen mit Holzessig, einer Abkochung von Glanzruß oder Kreosot, ist keineswegs im Stande, die Trichinen im Innern eines Fleischstücks zu tödten.

Nach den gewonnenen Erfahrungen steht so viel fest, daß gut geräuchertes und gepöckeltes, durch und gar gesottenes und vollständig durchgebratenes Schweinefleisch und dergleichen Würste, Schinken, Zungen u. s. w. als unschädlich anzusehen sind. Vor dem Genusse des rohen Schweinefleisches in geschabter Form, der rohen Wurstmasse, des rohen Schinkens — wie dieß in Norddeutschland häufig vorkommt — sowie vor den damit zubereiteten Speisen (Klößchen, Schinkennudeln ꝛc.) ist eindringlich zu warnen. Zu vermeiden ist ferner der Genuß von halbgesottenem, oberflächlich abgeröstetem unvollständig gebratenem, im Innern noch blutig oder roh aussehendem Schweinefleisch, sowie der Genuß von schwach eingesalzenem und oberflächlich geräuchertem Schweinefleisch und Schinken und anderen derartig zum Verkaufe kommenden

Rauchwaaren. Das mehr oder weniger häufige Auftreten der Trichinenkrankheit in einzelnen Gegenden und Ländern scheint, einerseits durch die daselbst übliche Zubereitungsart des Schweinefleisches, andererseits durch die Art und Weise der Aufzucht, Fütterung und Mastung der Schweine bedingt zu seyn. In Württemberg hat man sich bis jetzt zu keiner besonderen sanitätspolizeilichen Maßregel veranlaßt gesehen, weil bei uns noch kein Fall von Trichinenkrankheit bei Menschen oder Schweinen constatirt worden ist und weil die bei uns übliche Zubereitung des Fleisches unter Befolgung der oben angegebenen Bedingungen sicheren Schutz gegen jede mögliche Beschädigung bietet. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwissenschaft, 1864, Nr. 11.)

Experimentaluntersuchungen über die Entwickelung des Getreides; von Isidore Pierre.

Der Verfasser hat, wie in den Comptes rendus, t. LVII p. 850, berichtet wird, der französischen Akademie eine interessante Entwickelungsgeschichte des Getreides vorgelegt, die jedoch nur bis zu einem gewissen Punkte, die Ansicht Mathieu de Dombasle's und vieler anderer Physiologen und Agronomen bestätigt, wornach „eine befruchtete Pflanze schon alle zur normalen Vollendung ihrer Lebensfunctionen bis zur Reife nothwendigen Elemente enthält.“ Dagegen behauptet Bousſingault, und mit ihm andere Physiologen, auf Grund seiner Untersuchungen, daß beim Getreide das Totalgewicht der Ernte sich von der Blüthe- bis zur Reifezeit fast verdoppeln könne.

Dieser Widerstreit der Ansichten und die hohe praktische Bedeutung hat den Verfasser veranlaßt mit der Waage in der Hand eine Untersuchung des Getreides in den verschiedenen Phasen seiner Entwickelung anzustellen. Er wollte untersuchen, welchen Verlauf die Production und Vertheilung der organischen stickstoffhaltigen Substanz und der wichtigsten Salze in den verschiedenen Pflanzentheilen nähme; er hoffte dabei zu finden, in welcher Entwickelungsperiode eine Ernte den Boden am meisten erschöpfe. In der der Akademie vorgelegten Arbeit sind zahlreiche Versuche und Analysen mitgetheilt, aus denen er in der Kürze folgende allgemeine Schlüsse zieht:

„Wenn es auch nicht streng richtig ist, mit Mathieu de Dombasle anzunehmen, daß das Getreide nach der Befruchtung dem Boden Nichts mehr entnimmt, so geht aus den Untersuchungen doch hervor, daß die Pflanze schon mehrere Wochen vor ihrer vollständigen Reife aufhört, eine merkliche Gewichtszunahme zu erfahren. Von allen Theilen scheint die Aehre allein eine Ausnahme zu machen, indem sie bis zu Ende auf Kosten der anderen Pflanzentheile ihr Gewicht vermehrt.

„Das Gesammtgewicht des in der ganzen Ernte enthaltenen Stickstoffs, eben so der organischen Stoffe im Allgemeinen, der Alkalien, der Magnesia, der Kieselsäure hört etwa einen Monat vor der Reife des Getreides auf, sich zu vermehren. Das Totalgewicht der Phosphorsäure scheint allein eine Ausnahme zu machen; es hat in den letzten Wochen der Vegetation noch eine Vermehrung von 20 Proc. erfahren, welche den Aehren allein zu Gute kommen.

„Endlich scheint sich herausgestellt zu haben, daß, wenn nach der Blüthe das Getreide auch noch nicht die ganze zur vollen Entwickelung nothwendige Menge organischer Substanzen enthält, sie doch schon mit Ausnahme der Phosphorsäure alle ihre nothwendigen Salze enthalten kann; daraus geht hervor, daß das Getreide vor der Blüthe am meisten an mineralischen Substanzen den Boden erschöpft.

„Von allen Theilen der Pflanze enthalten die Knoten (Internodien) die verhältnißmäßig geringste Menge an Kieselsäure und die größte Menge an Kali; bei gleichen Gewichtsmengen Pflanzensubstanz enthalten die Internodien weniger als die Hälfte an Kieselsäure, als die sonst daran ärmsten Pflanzentheile, aber das Vierfache an Kali, als man in den daran außerdem am reichsten Theilen findet.“ (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1863, Nr. 1.)

Interessante Resultate von Boden-Analysen.

Nach Beendigung der Einschätzungsarbeiten behufs der Grundsteuer-Veranlagung, berichtet Nr. 5 der dießjährigen „Landwirthschaftlichen Zeitung für Westphalen und Lippe," beauftragte der Vorsitzende der Commission im Kreise Steinfurt, Frhr. v. Schorlemer, einen erprobten Chemiker, die verschiedenen Classen von Ackererde auf ihren Gehalt an den wichtigsten Bestandtheilen, als Phosphorsäure, Humus, Eisenoxyd, Kalk und Magnesia zu untersuchen. Aus der Untersuchung der 19 Musterproben ergab sich das interessante Resultat, daß der Gehalt an Phosphorsäure in der ersten Classe am größten ist und mit jeder tieferen Classe abnimmt. Eine scheinbare Ausnahme findet da statt, wo entweder der Gehalt an Eisenoxyd so hoch steigt, daß er nachtheilig auf die Güte des Bodens wirkt, oder wo ein so reicher Gehalt an kohlensaurem Kalk auftritt, daß der Boden sehr steif wird. Weniger regelmäßig nimmt der Humusgehalt mit der Verschlechterung des Bodens ab. Es gehen hier also die Ergebnisse der chemischen Prüfung mit denen der praktischen Schätzung der Bodenqualität entschieden Hand in Hand. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1863, Nr. 8.)

Mittel gegen die Schaben.

Als Mittel gegen die Schaben (Blatta orientalis) wendet Björklund eine mit gleichen Gewichtstheilen Zuckersyrup verdünnte Phosphorpaste an, die er entweder auf einem Teller aussetzt, oder an die Stellen ausstreicht, wo sich die Thiere aufhalten. Die Thiere sollen den Brei mit solcher Begierde fressen, daß sie binnen einigen Tagen aussterben. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland.)

Reinigung der Viehwägen auf Eisenbahnen.

Der berühmte englische Landwirth Mechi dringt darauf, daß diese Reinigung möglichst sorgfältig geschehe, da die Viehwägen in ihrem jetzigen unsauberen Zustande häufig die Gelegenheit zur Ansteckung für das darauf transportirte Vieh geben. Selbst bei unmittelbar zum Schlachten bestimmtem Vieh ist diese Rücksicht zu verlangen. Statt aller Bürste, Seifen, Chlorräucherungen ꝛc. schlägt er einfach einen kräftigen Wasserstrahl vor, wie er durch eine kleine, mit Dampf getriebene Druckpumpe geliefert wird. Ein solcher kräftiger Strahl wirkt mit einer 1000fachen Bürsten- und Kratzen-Kraft. Er schweift den oberflächlich angebackenen Schmutz sofort weg, dringt in die kleinsten Fugen und Sprünge ein, und bewirkt in kürzester Frist eine vollkommene Reinigung. Das beste Mittel, um das Vieh selbst in kürzester Frist zu reinigen, ist, den Strahl aus einer Entfernung von 40 — 50 Schritt darauf wirken zu lassen. Eisenbahngesellschaften, die meistens Wasser und Dampfkraft im Uebermaaß zu Gebote haben, können in der That kein besseres Mittel zur Reinigung finden. In ganz ähnlicher Art gilt dieß von den zum Viehtransport bestimmten Dampfschiffen, auf denen meistens ein abscheulicher Schmutz herrscht.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XXI.

Die Laubereau-Schwartzkopff'sche Heißluftmaschine; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In meinem Berichte „über die Dampfmaschinen und ihre Concurrenten auf der internationalen Londoner Industrie-Ausstellung im J. 1862", welcher in den Januar- und Februarheften dieses Journals von diesem Jahr erschienen ist, habe ich bei Besprechung der calorischen Maschinen die Bemerkung gemacht, daß zwar die von Schwartzkopff in Berlin ausgestellt gewesene Heißluftmaschine, bei welcher die Luft, ohne erneuert zu werden, abwechselnd erhitzt, abgekühlt und wieder erhitzt, oder, wie man sagt, regenerirt oder überhitzt wird, unter den übrigen ausgestellten calorischen Maschinen der Ericsson'schen Construction die relativ vollkommenste Einrichtung haben mochte, daß es aber, da dieselbe wie die übrigen calorischen Maschinen der Ausstellung nicht in Thätigkeit war, nicht möglich war, weder über ihre Einrichtung, noch über ihre Leistungsfähigkeit ein sicheres Urtheil zu gewinnen.

Seitdem hat nun H. Tresca, Ingenieur und Unter-Director am Conservatoire des arts et métiers in Paris, mit einer solchen Maschine sehr interessante Versuche angestellt und die Ergebnisse derselben in den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 4e année, t. IV p. 113, veröffentlicht.

Ich glaube deßhalb den Interessenten der deutschen Zunge einen Dienst zu erweisen, wenn ich sie mit diesen Versuchsresultaten wie mit der Maschine selbst hiermit näher bekannt zu machen suche.

Das Princip, worauf die Wirkung dieser von Laubereau in Paris erfundenen und von Schwartzkopff in Berlin verbesserten und ausgeführten Maschine beruht, besteht, wie bereits Eingangs angegeben worden ist, darin, daß die dabei verwendete eingeschlossene atmosphärische Luft zuerst unter constantem Druck erhitzt wird, dadurch zur Expansion gelangt und nachher wieder, ebenfalls unter constantem Druck, abgekühlt und bis zum anfänglichen Dichtigkeitsgrade comprimirt wird.

Dieselbe gehört also zu dem System der geschlossenen calorischen Maschinen [18] und unterscheidet sich von der Ericsson'schen und Wilcox'schen offenen calorischen Maschine [19] wesentlich dadurch, daß die Luft, welche bei beiden Maschinensystemen als Träger der in Wärme umzusetzenden mechanischen Arbeit benutzt wird, bei ihr mit jedem Kolbenspiel nicht nur erhitzt, sondern auch abgekühlt und, ohne erneuert zu werden, hierauf wieder erhitzt wird, während sie bei den zuletzt erwähnten Maschinen nur eine Erhitzung erleidet und, nachdem sie in Folge der Expansion die dadurch producirte mechanische Arbeit dem Kolben mitgetheilt hat, wieder in's Freie abgelassen wird.

In Uebereinstimmung mit diesem principiellen Unterschiede zeigt natürlich auch die Construction wesentliche Aenderungen. In den beigegebenen Abbildungen Fig. 1—3 ist nun aber die ganze Einrichtung der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine vollständig dargelegt und deutlich gemacht.

Von diesen Figuren zeigt Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 den verticalen Längenschnitt nach AB durch die Achse des Vertheilungscylinders und Fig. 3 den verticalen Querschnitt nach der gebrochenen Linie CD, zum Theil durch den Arbeitscylinder und zum Theil durch den Feuerherd.

Die Haupttheile der Maschine sind hiernach:

Der stehende, oben offene Arbeitscylinder A mit dem Arbeitskolben a, von welchem die mechanische Arbeit der bewegenden Kraft mittelst der Kolben- und Treibstange g und der Kurbel g' auf die knieförmig gebogene Kurbelwelle G mit dem Schwungrad V übertragen wird.

Sodann der liegende, zu beiden Seiten geschlossene Speise- und Vertheilungscylinder B,B', mit dem Speise- und Vertheilungskolben b, welcher mittelst der Kolbenstange h, dem Balancier h' und der Treibstange H ebenfalls von der gebogenen Kurbelachse G aus bewegt wird, den Cylinderraum in die beiden Kammern B und B' für die einerseits erhitzte und anderseits abgekühlte Luft abtheilt und mit einem zu beiden Seiten verlängerten Blechmantel versehen ist, der, je nach der Bewegung des Kolbens vor- oder rückwärts, mehr oder weniger in den zwischen der Cylinderwand und dem Feuerraum gelassenen Spielraum b' der erhitzten

---

[18] Ueber diese Art der calorischen Maschinen hat bereits Gustav Schmidt, k. k. Kunstmeister, eine „Theorie" aufzustellen versucht, welche in diesem Journal Bd. CLX S. 401 mitgetheilt wurde und worauf hier verwiesen wird.

[19] Siehe Bd. CLIX S. 82 und Bd. CLXX S. 321 dieses Journals.

Luft oder in den zwischen der Cylinderwand und dem vertieften Deckel befindlichen ringförmigen Raum b″ der abgekühlten Luft eingreift.

Ferner der Feuerraum mit dem Feuerherd C, den Feuer- und Zugthüren J und J′, dem Feuerzug c, dem Kamin oder Abzugsrohr E mit der Regulirungsklappe e und der den ganzen Feuerungsraum umgebenden, aus schlechten Wärmeleitern bestehenden Einfassung D.

Dann der vertiefte Cylinderdeckel mit der Stopfbüchse O und den ringförmigen Abkühlungsräumen L und L′ für das Kühlwasser, das im kalten Zustande bei K zugelassen und bei K′ im erwärmten wieder abgelassen wird, und endlich das Verbindungsohr F, welches von dem Spielraum b′ aus zwischen dem Vertheilungscylinder B und dem Arbeitscylinder A eine beständige Communication unterhält.

Außer diesen Haupttheilen verdienen noch folgende Punkte besonders hervorgehoben zu werden:

Die Rolle r, welche mittelst Zapfen in geeigneten Lagern des sie umgebenden gußeisernen Gehäuses frei aufruht und dem Vertheilungskolben b sammt Zubehör zur Unterstützung dient.

Das Pedal M mit dem sich nach außen öffnenden Ventil m, womit der Maschinenführer beim Herabdrücken desselben die Verbindung des Vertheilungscylinders mit der äußeren Luft herstellen und dadurch die Maschine nach Belieben außer Gang setzen kann; und endlich

das Saugventilchen n, welches sich, wenn der innere Druck unter eine gewisse Grenze sinkt, von außen nach innen öffnet und dazu dient, die von Zeit zu Zeit entstehenden kleinen Verluste der inneren eingeschlossenen Luft sogleich wieder durch eine entsprechende Menge der äußeren atmosphärischen Luft zu ersetzen.

Nach dieser kurzen Beschreibung der Maschine ist nun das Spiel derselben folgendes: Denken wir uns den Vertheilungskolben b in seiner mittleren Lage, die Luft im Vertheilungscylinder also auf beiden Seiten in den Kammern B und B′ gleichmäßig vertheilt und den Arbeitskolben a entsprechend in seiner obersten Lage des Arbeitscylinders A, so wird, während jener seine auswärtsgehende Bewegung fortsetzt und dieser seine rückgängige Bewegung einwärts beginnt, die Spannung der im Vertheilungscylinder befindlichen eingeschlossenen Luft verringert. Dieses findet noch mehr statt, wenn auch der Vertheilungskolben seine äußerste Stellung erreicht hat und nun wieder seine rückgängige Bewegung einwärts beginnt, wodurch die Luft aus dem Raum B nach und nach ganz

in den Raum B' und den ringförmigen Zwischenraum b" getrieben und darin in Folge der Berührung mit den kalten Wänden der Wasserbehälter L und L' bedeutend abgekühlt wird. Dadurch fällt ihre Spannung beträchtlich unter den atmosphärischen Druck, und dieser übt daher einen entsprechenden Ueberdruck auf den Arbeitskolben a von oben nach unten aus, welchem eine gewisse im Verhältniß seiner Größe und seiner Geschwindigkeit stehende mechanische Arbeit entspricht.

Noch bevor aber der Arbeitskolben a seine unterste und der Vertheilungskolben b in seiner Bewegung einwärts die mittlere Lage erlangt hat, fängt die Luft wieder an sich zu erhitzen, ihre Spannung nimmt wieder zu, und in dem Moment, wo ersterer den untersten und letzterer den mittleren Stand einnimmt, erlangt sie wieder einen Ueberdruck über den äußeren atmosphärischen Druck und treibt den Arbeitskolben a in die Höhe. Während dem setzt auch der Vertheilungskolben b seinen Lauf einwärts weiter fort und im Moment, in welchem er den innersten Stand einnimmt, hat die Luft ihre höchste Temperatur und ihre größte Expansionskraft und der Arbeitskolben, welcher sich nun in der Mitte seines Laufs von unten nach oben befindet, entsprechend seine größte Geschwindigkeit erlangt.

Von da an nimmt der innere Druck der Luft wieder ab, der Arbeitskolben setzt seine Bewegung aufwärts weiter und der Vertheilungskolben fängt wieder seine rückgängige Bewegung auswärts an. Hat jener den obersten und dieser den mittleren Stand erreicht, so ist die Temperatur und damit auch die Spannung der inneren Luft schon wieder so weit gesunken, daß sie über die äußere atmosphärische Luft keinen Ueberdruck mehr besitzt, sondern, bei fortgesetzter Bewegung, diese im Gegentheil über jene, welche in B' und b" wieder abgekühlt wird, einen Ueberdruck ausübt, in Folge dessen der Kolben a wieder sinkt und seinen Lauf von neuem beginnt, und dasselbe Spiel der Maschine sich von neuem wiederholt.

Zur näheren Erläuterung der relativen Bewegungen beider Kolben und der Wirkungsweise der Maschine überhaupt habe ich noch insbesondere die Figuren 4—11 entworfen, worin die Pfeile die Richtung angeben, nach welcher sich die Kolben bewegen und wobei das Kreis-Diagramm über jeder Figur überdieß die entsprechende Lage der Arbeitskurbel g' angibt.

In Fig. 4 hat der Arbeitskolben a seinen Lauf aufwärts gerade vollendet und seine Bewegung und die während des Ueberdruckes der erhitzten und expandirten Luft entwickelte mechanische Arbeit durch die Stange g und Kurbel g' der Treibwelle G mitgetheilt. Der Vertei-

lungskolben b dagegen nimmt in seinem Lauf auswärts den mittleren Stand ein und die eingeschlossene Luft füllt beide Kammern B und B′ gleichmäßig aus. Die Luft in B′ und b″ fängt an sich abzukühlen, der Kolben a beginnt, wie Fig. 5 zeigt, zu sinken und der Kolben b nähert sich seinem äußeren Stande. In Fig. 6 hat dieser das äußere Ende der Kammer B′ und jener den mittleren Stand erreicht, die eingeschlossene und bedeutend abgekühlte Luft hingegen ist aus der Kammer B′ in jene B verdrängt (deplacirt) worden. Eine Viertelsumdrehung der Kurbel g′ ist nun beendet, und mit Beginn der zweiten Viertelsumdrehung, während welcher der Arbeitskolben a seine sinkende Bewegung weiter fortsetzt, fängt der Vertheilungskolben b seine rückgängige Bewegung einwärts an und verdrängt dadurch die innere Luft wieder theilweise aus der Kammer B in jene von B′ und b″, wo sie in der Umgebung der Abkühlungswände wieder abgekühlt wird. In Fig. 8 ist die zweite Viertelsumdrehung vollendet. Der Arbeitskolben a hat seine tiefste Lage erreicht und der Vertheilungskolben b nimmt seinen mittleren Stand ein, und die innere Luft hat in Folge der Erwärmung in B und b′ wieder eine Spannung erlangt, welche gleich dem Druck der äußeren atmosphärischen Luft ist.

In der folgenden dritten Viertelsumdrehung, siehe Fig. 9 und 10, nimmt die Erhitzung der inneren Luft und damit auch deren Expansion noch mehr zu, bis der Kolben b seinen innersten und der Kolben a seinen mittleren Stand und damit seine größte Geschwindigkeit erreicht hat.

In der vierten und letzten Viertelsumdrehung, Fig. 10 und 11, in welcher der Kolben a in Folge des Ueberdrucks der erhitzten und expandirten inneren Luft über die äußere atmosphärische Luft seinen Lauf aufwärts fortsetzt und der Kolben b sich wieder rückwärts nach außen bewegt und dadurch die bereits abgekühlte Luft wieder mehr aus B′ nach B verdrängt, nimmt die Spannung der eingeschlossenen Luft entsprechend wieder ab, bis sie im Moment, in welchem der Kolben a den Lauf aufwärts beendet und der Kolben b in seinem Laufe auswärts den mittleren Stand erreicht hat, wieder gleich dem Druck der äußeren Luft geworden ist.

Damit ist eine Umdrehung, resp. ein Hin- und Hergang der Kolben, vollendet und die gleichen Bewegungserscheinungen und Arbeitsverrichtungen werden mit jeder folgenden Umdrehung aufs neue wiederholt.

Aus diesen Betrachtungen sieht man nun ganz deutlich, daß die Wirkungsweise der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine vorzugsweise auf der periodischen, sich während einer jeden Kurbelumdrehung oder eines jeden Kolbenhubes wiederholenden Temperatur- und Spannungs-

Aenderung der inneren eingeschlossenen Luft beruht, und daß dieser Temperatur- und Spannungsunterschied und damit auch die Wirkung oder mechanische Arbeit der Maschine hervorgebracht wird: einerseits durch den Ueberdruck der erhitzten inneren Luft über die äußere atmosphärische Luft und andererseits durch den Ueberdruck der äußeren atmosphärischen Luft über die innere eingeschlossene Luft, je nachdem diese mehr die Räume B und b′ oder jene B′ und b″ des Vertheilungscylinders ausfüllt. Zur Erhitzung der Luft dient, wie schon bemerkt, der auf der einen Seite des Vertheilungscylinders angebrachte Erhitzungsapparat mit dem Feuerherd C, dem Feuercanal c und dem Abzugsrohr E; zur Abkühlung hingegen die auf der anderen Seite angebrachte Abkühlungsvorrichtung mit den Wasserbehältern L und L,′ welche bei K das kalte Wasser aufnehmen und bei K′ das durch Abkühlung der Luft erwärmte Wasser wieder abgeben.

Um den Effect der Maschine möglichst zu erhöhen, ist der Kolben b, welcher, damit die Wärme nicht so leicht aus der Kammer B in jene B′ übergeführt werde, eine Füllung von schlechten Wärmeleitern enthält, zu beiden Seiten sehr zweckmäßig mit dem schon erwähnten Blechmantel verbunden, der, die Bewegung des Kolbens mitmachend, einerseits in den zwischen dem Cylinder und Feuerraum befindlichen Spielraum b′ und andererseits in den zwischen dem Cylinder und den Wänden der Abkühlungsvorrichtung vorhandenen Spielraum b″ eingreift und dadurch die abwechselnde Erhitzung und Abkühlung der Luft wesentlich erleichtert.

Der angedeuteten Circulation des Abkühlungswassers ist analog die Circulation der Zugluft durch den Feuerungsraum, welche bei der Thüre J im kalten Zustande zugeleitet, im Herd C erhitzt und hierauf, nachdem sie auf ihrem Wege durch den Canal c einen beträchtlichen Theil ihrer Wärme an die Wände des Feuerraums und dadurch zur Erhitzung der inneren in B und b′ eingeschlossenen Luft abgegeben hat, im Kamin E noch mit einer nicht unbedeutenden Temperatur wieder abgeleitet wird.

Durch eine geeignete Fütterung D aus schlechten Wärmeleitern, womit der Feuerraum und die Feuerzüge umgeben sind, wird die durch Verbrennung des aufgewendeten Brennmaterials erzeugte Wärme möglichst vor der schädlichen Ausstrahlung und Ableitung zu schützen und zur Erhitzung der im Raum B des Cylinders eingeschlossenen Luft nützlich zu verwenden gesucht. Ueber das Pedal M mit dem Ventil m, dem Saugventil n und der Frictionsrolle r wurde bereits oben das Nöthige bemerkt.

In wie weit nun die im Vorigen betrachtete Einrichtung und Wirkungsweise der Maschine geeignet sind, die Nutzleistung derselben zu steigern,

werden wir am besten aus den Eingangs erwähnten Versuchen erfahren, welche Tresca in Paris mit einer solchen von Schwartzkopff bezogenen Maschine in Gegenwart von Laubereau vorgenommen hat und die wir nun im Folgenden näher kennen lernen wollen. Bei diesen Versuchen soll dem anwesenden Hrn. Laubereau alle Freiheit gestattet worden seyn, die Maschine so zu heizen und zu leiten, wie er es nur immer für die Leistung derselben vortheilhaft und zweckmäßig fand.

Im Ganzen wurden sechs Versuchsreihen gemacht und dabei einige Nebenelemente bestimmt, welche nicht nur zur genauen Berechnung des Brennmaterialverbrauches dienen, sondern auch in Bezug auf die mechanische Theorie der Wärme ein gewisses Interesse bieten. Bei jedem Versuche sind auch die verschiedenen Bestimmungen häufig wiederholt worden, damit die Resultate möglichst genau und dem mittleren regelmäßigen Gang der Maschine entsprechend erhalten wurden.

I. Versuchsreihe

(vom 29. September 1862).

Die Heizung geschah mit Kohks; das Anzünden fand statt $10^h\ 30'$, * und um 1 Uhr war die Maschine bereit, in Thätigkeit gesetzt zu werden. Bis zu ihrem Lauf verbrannte man 11,37 Kilogrm. Kohks.

Die mechanische Arbeit oder der Effect der Maschine wurde mittelst eines Zaumes gemessen, dessen Rolle 1 Meter Durchmesser hatte und dessen Hebelarm 2 Meter maß.

Die weiteren Bestimmungsstücke und Resultate dieses Versuches sind in folgender Tabelle I zusammengestellt.

---

* D. i. um 10 Uhr 30 Minuten.

Tabelle I

über die I. Versuchsreihe.

Zeit der Beobachtung.	Verbrauch an Kohks in Kilogr.	Angahl der Umdrehungen im Ganzen.	Angahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belaſtung des Bremshebels in Kilogr.	Mechaniſche Arbeit im Mittel in Kilogr.-Met. per Secunde.	Verbrauch an Waſſer in Litern.	Temperatur des Waſſers: beim Eintritt in Cel.Graden.	Temperatur des Waſſers: beim Austritt in Cel.Graden.
1h 0′	7,30	0	0,0	7,00	0,00			
1 30		1140	33,0	7,00	55,70		18°,5	40°,0
2 0		2240	37,3	7,00	54,68		18,5	42,0
2 30	4,60	3500	38,8	7,00	56,28		18,5	36,0
3 0		4800	40,0	7,00	58,64		18,5	32,5
3 30	3,40	6085	40,6	7,00	59,52		18,5	32,0
4 0		7395	40,1	7,00	58,79	1500	18,5	36,0
4 30	0,70	8655	41,2	7,00	60,40	1700	18,5	34,5
5 0		9945	41,5	7,00	60,84	2100	18,5	33,0
5 30		11200	41,5	7,00	60,84	2300	18,5	33,0
5 45		11825	41,7	6,00	60,07	2500	18,5	34,0
6 0		12400	38,3	6,00	59,76	2700	18,5	36,0
5h 0′	16,00	12400					18°,5	35°,5

Dieſer Verſuch dauerte, wie man ſieht, im Ganzen 5 Stunden lang, während welchen 16 Kilogrm. Kohks verbraucht worden ſind bei einem mittleren Nutzeffect oder einer mittleren mechaniſchen Arbeit per Secunde von 59,76 Kilogramm-Metern. Auf die Pferdeſtärke und die Stunde bezogen, macht dieß ſomit einen Kohksverbrauch von:

$$\frac{16 \cdot 75}{5 \cdot 59{,}76} = 4{,}01 \text{ Kilogr.}$$

Wenn man jedoch die beiden letzten Beobachtungen, bei welchen, wie die Tabelle zeigt, der Bremshebel nur noch 6 Kilogr. ſtatt 7 Kilogr. zu tragen im Stande war, unterdrückt, ſo berechnet ſich der Kohksverbrauch per Pferdeſtärke und Stunde zu:

$$\frac{16 \cdot 75}{4{,}5 \cdot 60{,}84} = 4{,}38 \text{ Kilogr.}$$

Während dieſes Verſuches wurden zur Abkühlung der in der Maſchine eingeſchloſſenen Luft im Ganzen 2700 Liter, alſo per Stunde $\frac{2700}{5} = 540$ Liter, und per Stunde und Pferdeſtärke $= \frac{540 \cdot 75}{59{,}76}$ $= 680$ Liter Waſſer verbraucht, deſſen Temperatur von 18°,5 C. auf 35°,5, d. i. um 17° erhöht worden iſt. Die Wärmemenge, welche von

diesem Wasser aufgenommen wurde, beträgt demnach im Ganzen 2700 . 17 = 45900 Liter, und per Stunde 540 . 17 = 9180 Calorien, und per Stunde und Pferdestärke 680 . 17 = 11560 Calorien oder Wärmeeinheiten.

In der Praxis wird es zwar nicht nöthig seyn, eine ebenso große Wassermenge zur Abkühlung der eingeschlossenen Luft verwenden zu müssen; indessen ist die Wärmemenge, welche auf diese Weise der Maschine entzogen wird, jedenfalls immer noch beträchtlich genug. Denn die Wärmemenge, welche in der wirklichen Praxis nöthig seyn wird, um die Maschine in gutem Gange zu erhalten, darf sicherlich nicht unter 1500 Liter während 4,5 Stunden, folglich die Wärmemenge, welche dieselbe der Maschine in derselben Zeit wegnimmt, nicht unter 1500 . 17 = 25500 Calorien, oder per Stunde nicht unter $\frac{25500}{4,5}$ = 5666 Calorien, und per Stunde und Pferdestärke nicht unter $\frac{5666 \cdot 75}{59,76}$ = 7100 Calorien angenommen werden.

Auch die Temperatur des im Kamin entweichenden Rauches ist zu verschiedenen Malen beobachtet worden. Man fand sie fast beständig zu 102° C., was wohl wenig ist. Dieselbe ist aber jedenfalls geringer als jene, welche die Verbrennungsgase bei ihrem Austritte aus der Maschine wirklich besitzen und die mindestens zu 200° veranschlagt werden kann.

Endlich mag noch bemerkt werden, daß die letzte Nachfeuerung um 4^h 30′ stattfand, und daß die Maschine von dieser Zeit an noch 1^h 30′ im Gange war, ohne daß sie mit neuen Kohks nachgeheizt oder daß sonst auf den Herd irgendwelche Sorge verwendet worden wäre.

II. Versuchsreihe

(vom 30. Septbr. 1862).

Die Heizung geschah wieder mit Kohks. Die Anfeuerung fand statt Morgens 10^h 7′ und um 11^h 17′ begann die Maschine zu arbeiten. Bis zu dem Moment, in welchem sie in Gang gesetzt werden konnte, wurden 9,40 Kil. Kohks verbrannt.

Die mechanische Arbeit, welche sie während des Laufs entwickelte, wurde mit demselben Zaume gemessen. Die übrigen Bestimmungsstücke und die Ergebnisse dieses Versuchs sind in folgender Tabelle II enthalten.

Tabelle II

über die II. Versuchsreihe.

Zeit der Beobachtung.	Verbrauch an Kohks in Kilogr.	Anzahl der Umdrehungen im Ganzen.	Anzahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belastung des Bremshebels in Kilogr.	Mechanische Arbeit im Mittel in Kilogr.-Met. per Secunde.	Verbrauch an Wasser in Litern.	Temperatur des Wassers: beim Eintritt in Cels.-Graden.	Temperatur des Wassers: beim Austritt in Cels.-Graden.
11h 17′	16,60	0	0,0	5,00			18°,0	
11 30		467	36,0	5,00	37,62			28°,0
11 45		976	34,8	5,00	34,12			27,0
11 51		1200	35,3	5,00	36,96			
12 2		Stillstand	Stillstand	7,00	Stillstand			
12 34		2400	36,5	7,00	45,68			38,0
1 0		3380	36,7	7,00	48,39	800		34,0
1 30		4520	37,1	7,00	48,98			34,0
1 47		5090	36,6	7,00	50,06			
2 0		5590	36,8	7,00	50,58			35,0
2 30		6780	37,2	7,00	51,85	1600		35,0
3 0		7969	37,6	7,20	52,18			35,0
3 12		8390	37,4	7,40	53,04			
3 37		9150	38,2	7,50	54,71	2200		36,0
4 0	2,00	10290	40,4	7,50	58,99			37,0
4 30		11430	40,5	7,50	59,06	2700		36,0
4 47		12015	40,2	7,50	59,33			
5 0		12515	40,1	6,00	58,88			35,0
5 12		12915	37,1	6,00	58,24			35,0
5 21		13330	39,9	5,00	57,98	3100		
5 30		13510	39,5	4,00	57,13	3200		
6h 2′	18,60						18°,0	34°,2

Die mittlere Arbeit ist hiernach 57,13 Kilogramm-Meter per Secunde, und der Verbrauch von Kohks während des Versuchs, also während der Beobachtungszeit von $6^h\ 13—11' = 6^h\ 2' = 6^h,03$ beträgt 18,60 Kil. oder per Stunde $\frac{18,6}{6,03} = 3,08$ Kil., und per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{18,60\ .\ 75}{6,03\ .\ 57,13} = 3,87 \text{ Kil.}$$

Wenn man aber auch hier den letzten Versuch, bei welchem die Maschine mit 5 Kil. schon zu stark belastet war, nicht mehr berücksichtigt, so erhält man für den Kohksverbrauch per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{18,60\ .\ 75}{5,90\ .\ 57,98} = 4,07 \text{ Kil.}$$

Während dieses Versuches wurden im Ganzen 3200 Liter Wasser zur Abkühlung der Maschine verbraucht. Das macht auf die Stunde 531 Liter, oder per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{531 \cdot 75}{57{,}13} = 697 \text{ oder circa } 700 \text{ Liter.}$$

Was die Wärmemenge betrifft, welche der Maschine durch das Abkühlungswasser entzogen wurde, dessen Temperatur von $18^0{,}0$ auf $34^0{,}2$, also um $16^0{,}2$ erhöht worden ist, so beträgt dieselbe im Ganzen: $3200 \cdot 16^0{,}2 = 51840$ Calorien, oder per Stunde $\frac{5180}{6{,}03} = 8600$, und per Stunde und Pferdestärke $\frac{8600 \cdot 75}{57{,}13} = 11290$ Calorien oder Wärmeeinheiten, also etwas weniger als beim ersten Versuche.

Die letzte Nachfeuerung fand bei diesem Versuche um 4 Uhr Abends statt und die Maschine war von dieser Zeit an ebenfalls noch $1\frac{1}{2}$ Stunden im Gange, ohne daß das Feuer weiter nachgeschürt worden wäre.

III. Versuchsreihe

(vom 2. October 1862).

Bei diesem Versuche ist ein Zaum von etwas kleineren Dimensionen angewendet worden. Der Bremshebel hatte nämlich nur eine Länge von 1,20 Met. Die Feuerung geschah wieder mit Kohks. Die Anfeuerung fand statt Morgens $9^h13'$, und um $11^h8'$ war die Maschine zu den Bremsversuchen hinreichend vorbereitet. Bis dahin wurden 10,46 Kil. Kohks darin verbrannt.

Die weiteren Bestimmungsstücke und Ergebnisse sind in folgender Tabelle III zusammengestellt:

Tabelle III

über die III. Versuchsreihe.

Zeit der Beobachtung.	Verbrauch an Kohks in Kilogr.	Anzahl der Umdrehungen im Ganzen.	Anzahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belastung des Bremshebels in Kilogr.	Mechanische Arbeit im Mittel in Kilogr.-Met. per Secunde.	Verbrauch an Wasser in Litern.	Temperatur des Wassers: beim Eintritt in Cels.-Graden.	Temperatur des Wassers: beim Austritt in Cels.-Graden.
11h 8′	8,14	0	0,0	9,00			18°	
11 38		980	32,6	9,00	36,87	300	18°	26°
11 50		1520	30,8	9,00	34,83			
12 00		Stillstand	Stillstand	9,00	Stillstand			
12 45		3325	38,2	9,00	43,20	900		33
1 0	9,40	3985	39,1	9,00	44,19			33
1 39		5485	38,9	9,00	43,90			34
2 5		6555	39,3	9,00	44,45			
2 34		7535	38,4	9,00	43,45			35
3 2		8900	39,8	9,00	45,01			36
3 30		10055	39,9	9,00	45,13			36
4 0		11230	39,8	9,00	45,01	2600		36
4 30	0,90	12500	40,1	9,00	45,35			36
5 0		13685	40,0	9,00	45,24	3200		36
5 18		14250	39,9	9,00	44,78	3350		
6h 10′	18,44						18°	340,1

Der Bremshebel war bei diesen Versuchen, wie man sieht, durchweg mit 9 Kil. belastet. Der Kohksverbrauch läßt darum keine Unbestimmtheit zu. Denn er beträgt bei dem mittleren Effecte von 44,78 Kilogramm-Metern für die ganze Beobachtungszeit von $6^h10'$ oder nach Abzug des Stillstandes von 54′, für die wirkliche Versuchs-Dauer von $5^h16' = 5^h,27$ im Ganzen 18,44 Kil. oder per Stunde $\frac{18,44}{5,27} = 3,52$ Kil., und per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{18,44 \cdot 75}{5,27 \cdot 44,78} = 5,86 \text{ Kil.}$$

Während dieses Versuches wurden im Ganzen 3350 Liter oder Kilogr. Wasser zur Abkühlung der Maschine verwendet. Das macht auf die Stunde und den mittleren Effect von 44,78 Kil.-Met. eine Wassermenge von $\frac{3350}{5,27} = 636$ oder per Stunde und Pferdestärke

$$\frac{649 \cdot 75}{44,78} = 1065 \text{ Liter oder Kilogr.,}$$

also wie man sieht, beträchtlich mehr als bei den beiden ersten Versuchsreihen.

Bestimmen wir auch hier die Wärmemenge, welche der Maschine von diesem Abkühlungswasser entzogen worden ist, so beträgt dieselbe, da dieses von 18^0 auf $34^0{,}1$, also um $16^0{,}1$ erwärmt wurde, im Ganzen 53935 Calorien, oder per Stunde $\frac{53935}{5{,}27} = 10234$, u. per Stunde und Pferdestärke

$\frac{10234 \,.\, 75}{44{,}78} = 17140$ Calorien, also ebenfalls bedeutend mehr als in den beiden ersten Versuchsreihen.

IV. Versuchsreihe

(vom 8. October 1862).

Die mechanische Arbeit wurde hierbei mit demselben Dynamometer gemessen wie beim vorigen Versuche. Die Anfeuerung der Maschine geschah $9^h\ 30'$ und um $11^h\ 30'$ war sie bereit, in Gang gesetzt werden zu können. Bis dahin wurden 9,70 Kil. Kohks verbraucht. Die weiteren Bestimmungsstücke und Ergebnisse sind aus der folgenden Tabelle IV zu entnehmen.

Tabelle IV

über die IV. Versuchsreihe.

Beobachtungszeit in Stunden u. Minut.	Kohksverbrauch in Kilogr.	Anzahl der Umdrehungen im Ganzen.	Anzahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belastung des Bremshebels in Kilogr.	Mechanische Arbeit im Mittel in Kilogr.-Met. per Secunde.	Wasser-Verbrauch in Litern.	Temperatur des Wassers: beim Eintritt in Cels.-Graden.	Temperatur des Wassers: beim Austritt in Cels.-Graden.
$11^h\ 30'$	16,00	0	0,0	7,00				
12 0		1235	41,2	7,00	36,21			
12 38		2390	35,2	7,00	30,91			
1 3		3285	35,3	7,00	31,07			
1 38		4625	36,1	7,00	31,78		16^0	32^0
2 3		5785	37,8	7,00	33,25		16	32
2 33		6800	37,2	7,00	32,68	1700	16	36
3 5		8190	38,1	7,00	33,77		16	33
3 33		9425	38,8	7,00	33,44	2150	16	39
4 3	2,30	10815	39,6	7,00	34,24	2450	16	29
4 33		12135	40,0	7,00	35,31	2750	16	36
5 8		13525	40,0	7,00	35,20		16	28
5 33		14300	39,4	7,00	34,65	3100	16	33
5 49		14800	39,1	5,00	34,11	3200	16	
$6^h\ 19'$	18,30						16^0	$33^0{,}1$

Der Versuch hatte begonnen mit einer Belastung von 7 Kil., welche bis zur letzten Beobachtung beibehalten wurde. Die ganze Beobachtungszeit betrug $6^h,19'$ oder $6,^h32$ und während dem wurden, bei einem mittleren Effecte von 34,11 Kilogr.-Met. im Ganzen 18,30 Kil. Kohks verbrannt, was auf die Stunde: $\frac{18,30}{6,32} = 2,90$ Kil.,

oder per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{18,30 \cdot 75}{6,32 \cdot 34,11} = 6,37 \text{ Kil.}$$

gibt.

Allein, wie man aus der Tabelle ersieht, war die Maschine während der letzten Beobachtung schon so weit erkaltet, daß die Belastung auf 5 Kil. reducirt werden mußte. Sehen wir daher von dieser letzten Beobachtung ab, so berechnet sich der Kohksverbrauch per Stunde und Pferdestärke zu:

$$\frac{18,30 \cdot 75}{6,05 \cdot 34,65} = 6,55 \text{ Kil.}$$

Man sieht, dieser Betrag ist höher als bei allen vorausgehenden Versuchen.

Dasselbe gilt auch für den Verbrauch an Kühlwasser, der sich noch etwas ungünstiger als im letzten, und bedeutend höher als in den beiden ersten Versuchsreihen herausstellt. Denn derselbe beträgt per Stunde: $\frac{3200}{6,32} = 506$ Liter,

per Stunde und Pferdestärke aber:

$$\frac{3200 \cdot 75}{6,32 \cdot 34,11} = 1113 \text{ Liter oder Kilogr.}$$

Ebenso verhält sich's auch mit der Wärmemenge, welche der Maschine durch das Kühlwasser entzogen worden ist. Im Ganzen beträgt dieselbe nämlich während der Beobachtungszeit von 6^h 19′ $3200 \cdot 17,1 = 54720$ Calorien, also per Stunde $\frac{3200 \cdot 17,1}{6,32} = 8658$ Calorien, und per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{3200 \cdot 17,1 \cdot 75}{6,32 \cdot 34,11} = 19037 \text{ Calorien.}$$

Während dieses Versuches wurden mit einem ausgezeichneten Druck-Indicator mehrere Arbeits-Diagramme vom Arbeitscylinder abgenommen. Eines derselben ist durch die Curve A in Fig. 12 reproducirt. Darin repräsentirt die Linie XX, die atmosphärische Linie, die Spannung der inneren Luft, im Moment wo sie gleich dem äußeren atmo-

sphärischen Druck ist; die Curve oberhalb derselben entspricht dagegen dem veränderlichen Druck während der Periode der Erhitzung, und die Curve unterhalb jenem während der Abkühlung. Die Ordinaten der einzelnen Punkte der oberen Hälfte repräsentiren daher die Pressionen, welche die innere Luft auf den Arbeitskolben über den atmosphärischen Druck hinaus ausübt; und die Ordinaten der einzelnen Punkte der unteren Hälfte jene Pressionen, um welche der atmosphärische Druck vermindert werden muß, um die wirklichen Pressionen der inneren Luft auf den Arbeitskolben zu erhalten.

Ich behalte mir vor, auf dieses Diagramm später zurückzukommen.

V. Versuchsreihe

(vom 11. October 1862).

Bei diesen Versuchen wurde die Maschine mit Steinkohlen von Mons angeheizt und die Feuerung während des Laufes mit Steinkohlen von Charleroi unterhalten. Die Anfeuerung geschah um $9^h\ 7'$ und um $12^h\ 5'$ konnte die Maschine in Gang gesetzt werden. Während dieser Vorbereitungszeit von $2^h\ 58'$ wurden 17,50 Kil. Steinkohlen der erwähnten ersten Sorte verbraucht. Der Effect der Maschine wurde mit demselben Zaume wie in den zwei letzten Versuchen bestimmt.

Die übrigen Bestimmungsstücke und Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle V zusammengestellt.

Tabelle V

über die V. Versuchsreihe.

Beobachtungszeit in Stunden u. Minut.	Verbrauch an Steinkohl. (v. Charler.) in Kilogr.	Anzahl der Umdrehungen im Ganzen.	Anzahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belastung des Bremshebels in Kilogr.	Mittlere Arbeit in Kilogr.-Met. per Secunde.	Wasserverbrauch in Litern.	Temperatur des Wassers: beim Eintritt in Cels. Graden.	Temperatur des Wassers: beim Austritt in Cels. Graden.
$12^h\ 5'$	16,00	0	0,0	9,00			16^0	
1 5		2190	36,5	9,00	41,28			
1 35		3210	35,3	9,00	40,33	400		
3 5		6485	36,0	9,00	40,80			
3 36		7625	36,1	9,00	40,87			
4 5		8730	36,4	9,00	41,14			34^0
4 35		9745	36,0	9,00	40,79			34^0
4 40		9900	36,0	9,00	40,71	2400		
5 10		10890	35,7	7,00	39,56			31^0
5 40		11750	35,9	5,00	37,63	2800		
$5^h\ 35'$	16,00						16^0	33^0

Die Anfeuerung der Maschine mit Steinkohlen soll ziemlich schwierig gewesen seyn. Aber sobald als die Maschine einmal in Gang gesetzt war, soll sie dieselbe Regelmäßigkeit wie bei der Feuerung mit Kohks behauptet haben.

Die Versuche wurden $5^h\ 35'$ oder $5^h{,}583$ lang fortgesetzt, während welcher Zeit im Ganzen 16,00 Kil. Steinkohlen der erwähnten zweiten Sorte (von Charleroi) verbraucht wurden. In der Stunde macht dieß somit: $\frac{16{,}00}{5{,}583} = 2{,}87$ Kil.

oder per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{16{,}00 \,.\, 75}{5{,}583 \,.\, 37{,}65} = 6{,}00 \text{ Kil.}$$

Wenn wir aber wieder von den beiden letzten Beobachtungen abstrahiren, bei welchen die Maschine die Belastung von 9 Kil. nicht mehr zu bewältigen vermochte und deßhalb diese nacheinander auf 7 Kil. und 5 Kil. reducirt werden mußte, so finden wir für den Verbrauch an Steinkohle per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{16{,}00 \,.\, 75}{5{,}583 \,.\, 40{,}71} = 6{,}43 \text{ Kil.}$$

Berechnen wir auch hier den Wasserverbrauch zur Abkühlung der Maschine, so beträgt derselbe per Stunde: $\frac{2800}{5{,}583} = 501$ Liter,

dagegen per Stunde und Pferdestärke:

$$\frac{2800 \,.\, 75}{5{,}583 \,.\, 37{,}65} = 1000 \text{ Liter.}$$

Ebenso findet man die Wärmemenge, welche durch das Abkühlungswasser der Maschine per Stunde entzogen wird: $\frac{2800 \,.\, 17}{5{,}583} = 8544$ Calor.,

oder auf die Stunde und Pferdestärke reducirt:

$$\frac{2800 \,.\, 17 \,.\, 75}{5{,}583 \,.\, 37{,}65} = 16984 \text{ Calorien.}$$

Auch während dieser Versuche wurden mit demselben Indicator mehrere Arbeits-Diagramme genommen. Eines davon ist hier durch die Curve B in Fig. 12 wiedergegeben. Die nähere Betrachtung desselben wird aber ebenfalls erst weiter unten im Zusammenhang mit den übrigen Diagrammen folgen.

VI. Verſuchsreihe

(vom 25. October 1862).

Bei dieſen Verſuchen bediente man ſich wieder zur Feuerung der Kohks und zur Meſſung des Nutzeffectes desſelben Zaumes wie in den beiden erſten Verſuchsreihen mit einem Bremshebel von 2 Met. Länge.

Die Anfeuerung begann Morgens 8^h 40′, und während der Jngangſetzung von 1^b 48′ verbrannte man 9,86 Kil. Kohks.

Die weiteren Daten und Reſultate ſind aus folgender Tabelle VI zu entnehmen.

Tabelle VI

über die VI. Verſuchsreihe.

Beobachtungszeit in Stunden u. Minut.	Kohksverbrauch in Kilogr.	Anzahl der Umdrehungen im Ganzen.	Anzahl der Umdrehungen im Mittel per Minute.	Belaſtung des Bremshebels in Kilogr.	Mittlere Arbeit in Kilogr.-Met. per Secunde.	Waſſerverbrauch in Litern.	Temperatur des Waſſers: beim Eintritt in Cel. Graden.	Temperatur des Waſſers: beim Austritt in Cel. Graden.
10^h 28′	18,14	0	0,0	8,00			17°	
11 0		925	28,9	8,00	48,42			30°,5
11 20		1463	28,1	8,00	47,08			
11 30		Stillſtand	Stillſtand	8,00	Stillſtand			
12 0		2600	31,7	8,00	53,11	650		31,0
12 40		4070	33,4	8,00	55,89	1050		32,5
1 0		4800	33,8	8,00	56,63	1250		32,5
1 30		5900	33,9	8,00	56,79	1550		33,0
2 0		7025	34,7	8,00	58,14			
2 30		8100	34,9	8,00	58,48	2350		30,0
3 0	3,40	9200	35,1	8,00	58,81	2600		34,5
3 30		10300	35,3	8,00	59,10	2850		32,5
4 0		11400	35,4	8,00	59,31	3200		31,5
4 30		12440	35,3	8,00	59,21	3500		32,5
5 0		13425	35,1	7,00	58,30	3700		
5 12		13775	34,9	6,00	57,64	3850		33,0
5 29		14285	34,8	5,00	56,60	3970	17°	
7^h 1′	21,54						17°	32°,1

Dieſer Verſuch, welcher im Ganzen viel günſtigere Reſultate als die vorausgehenden Verſuche geliefert hat, dauerte 7^h 1′ oder, wenn man 10′ Stillſtand abzieht, 6^h 51′ oder 6^h, 85 und der Kohksverbrauch während dieſer Zeit betrug 21,54 Kil.; auf die Stunde berechnet, ſtellt ſich der Kohksverbrauch daher auf $\frac{21,54}{6,85} = 3,15$ Kil., und auf die Stunde und Pferdeſtärke bezogen auf:

$$\frac{21,54 \,.\, 75}{6,85 \,.\, 56,60} = 4,17 \text{ Kil.}$$

Nimmt man aber auf die drei letzten Verſuche, bei welchen die Belaſtung der Maſchine nacheinander auf 7, dann 6 und 5 Kil. reducirt worden iſt, keine

Rücksicht, so stellt sich der Kohksverbrauch per Stunde und Pferdestärke auf

$$\frac{21{,}54 \,.\, 75}{5{,}87 \,.\, 59{,}21} = 4{,}65 \text{ Kil.}$$

Der Wasserverbrauch dagegen stellt sich per Stunde auf $\frac{3970}{6{,}85}$ = 580 Liter, und per Stunde und Pferdestärke auf

$$\frac{3970 \,.\, 75}{6{,}85 \,.\, 56{,}60} = 768 \text{ Liter.}$$

Da das Kühlwasser im Mittel von 17^0 auf $32^0{,}1$, also um $15^0{,}1$ erwärmt worden ist, so berechnet sich die dadurch der Maschine während der ganzen Versuchszeit von 6^h, 85 entzogene Wärmemenge zu: $3970 \,.\, 15{,}1 = 59947$ Calorien, oder per Stunde $\frac{3970 \,.\, 15{,}1}{6{,}85} = 8752$ Calorien, und per Stunde und Pferdestärke zu:

$$\frac{3970 \,.\, 15{,}1 \,.\, 75}{6{,}85 \,.\, 56{,}60} = 11520 \text{ Calorien.}$$

Wie in den beiden vorigen Versuchen nahm Tresca auch bei diesem Versuche eine große Anzahl von Arbeits-Diagrammen. Unter den zwanzig auf diese Weise erhaltenen Curven finden sich in C und D, Fig. 12, zwei reproducirt. Die Discussion über dieselben wird aber ebenfalls erst weiter unten folgen.

In der folgenden Tabelle VII finden sich nun sämmtliche Bestimmungszahlen und Rechnungsresultate zusammengestellt. Da die Versuche und Erfahrungen über solche Maschinen noch nicht sehr zahlreich sind, so werden dieselben ohne Zweifel mit Interesse gelesen und studirt werden.

Tabelle VII

über die bei den verschiedenen, mit der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine angestellten Versuchen erhaltenen Ergebnisse.

Nummer der Versuche.	Mittlere Umdrehungszahl per Minute.	Mittlere Arbeit per Secunde in Kilogr.-Meter.	Mittlere Arbeit in Pferdestärk. à 75 Kil.-Met.	Art des Brennstoffs.	Brennmaterialverbrauch zum Anfeuern der Maschine in Kilogr.	Brennmaterialverbrauch während dem Gange der Maschine im Ganzen in Kilogr.	Brennmaterialverbrauch im Mittel per Stunde in Kil.	Brennmaterialverbrauch im Mittel per Stunde und Pferdestärke in Kilogr.	Wasserverbrauch per Stunde in Litern.	Wasserverbrauch per Stunde und Pferdestärke in Litern.	Erhöhung der Temperat. des Kühlwassers in Cels. Graden.	Der Maschine vom Kühlwasser entzogene Wärmemenge per Stunde und Pferdestärke.
1	41,5	60,84	0,81	Kohks	11,37	16,00	3,56	4,38	540	680	$17^0{,}0$	11560
2	37,8	54,23	0,72	Kohks	9,40	18,60	3,15	4,07	531	697	16,2	11290
3	40,1	45,35	0,60	Kohks	10,46	18,44	3,57	5,86	649	1065	16,1	17140
4	39,4	34,65	0,46	Kohks	9,70	18,30	3,02	6,55	506	1113	17,1	19000
5	36,0	40,71	0,54	Steink.	17,50	16,00	3,49	6,43	501	1000	17,0	16984
6	35,5	59,21	0,79	Kohks	9,85	21,54	3,67	4,65	580	768	15,1	11520

Vergleicht man die Resultate der einzelnen Versuche untereinander, so sieht man, daß sich dieselben beim 1., 2. und 6. Versuche am günstigsten herausstellen. Auf die Stunde und Pferdestärke bezogen, beträgt bei ihnen durchschnittlich der Kohksverbrauch nur 4,28 Kil., also nur wenig mehr als $4^1/_2$ Kil., die Menge des Kühlwassers nur 715 Liter, also wenig mehr als 700 Liter und die Wärmemenge, welche der Maschine dadurch entzogen wird, nur 11456 Calorien, während im Mittel von allen sechs Versuchen der Kohksverbrauch $5^1/_3$ Kil., der Wasserverbrauch 887 Liter und der Wärmeverlust 14582 Calorien beträgt. Zugleich sieht man, daß dieß gerade diejenigen Versuche sind, in welchen der Nutzeffect oder die mechanische Arbeit der Maschine per Secunde am höchsten ausgefallen ist. In Procenten der Pferdestärke ausgedrückt, beträgt nämlich der Nutzeffect in den drei erwähnten Versuchen durchschnittlich fast 80 Procent oder $^4/_5$ einer Pferdestärke, während er im Mittel von allen sechs Versuchen nur 65 Procent oder beinahe $^2/_3$ einer Pferdestärke ausmacht. Die Anzahl der Umdrehungen per Minute zeigt sich in diesen drei Versuchen dagegen nicht wesentlich verschieden von jener der drei anderen; denn sie stellt sich bei ihnen im Mittel auf $38^1/_4$ und bei den anderen auf $38^1/_2$, und bei allen sechs Versuchen überhaupt auf $38^3/_8$ Umdrehungen per Minute.

Die Dimensionen des Arbeitscylinders sind 0,50 Meter im Durchmesser und 0,40 Meter im Kolbenlauf. Wie bei allen calorischen Maschinen sind demnach auch bei der in Rede stehenden Maschine die Dimensionen im Verhältniß zum entwickelten Effect wohl groß.

Die Maschine ist zwar als eine zweipferdige declarirt worden; allein in Wirklichkeit hat sie, wie wir gesehen, im Mittel nicht mehr als 65 Procent, oder, wenn wir uns an den Versuch Nr. 6 als den am längsten fortgesetzten und vollständigsten halten, kaum 80 Proc. einer Pferdestärke geliefert.

Das Abkühlungswasser, welches bei jedem Kolbenhube die erwärmte innere eingeschlossene Luft auf eine entsprechende Temperatur zu erniedrigen bestimmt ist, hat bei allen Versuchen den Betrag von 500 Litern per Stunde überschritten, und per Stunde und Pferdestärke im Mittel sich sogar nahezu auf 900 Liter herausgestellt. Dieser enorme Wasserverbrauch wird ohne Zweifel, wie schon früher bemerkt worden ist, in der Praxis um ein Namhaftes vermindert werden können. Allein dieß wird kaum anders als auf Kosten des Nutzeffectes möglich seyn, eben weil dieser eine Function ist von der Differenz des Druckes der inneren eingeschlossenen warmen und kalten Luft.

Wenn es aber nicht gelingen sollte, den Wasserverbrauch in einem beträchtlichen Verhältnisse zu verringern, ohne den Nutzeffect dadurch noch

mehr zu beeinträchtigen, so dürfte es, unserer Ansicht nach, sehr zweifelhaft seyn, ob dann noch die calorischen Maschinen nach der im Vorigen betrachteten Laubereau-Schwartzkopff'schen Einrichtung gegen die offenen calorischen Maschinen nach der einfacheren Ericsson'schen und Wilcox'schen Construction von ökonomischem Vortheil sind. Darüber wird die Zukunft entscheiden.

Nun ist es an der Zeit, daß wir uns mit dem Detail der Arbeits-Diagramme A — D der Fig. 12 näher vertraut machen. Wir werden dadurch noch mehr die Gründe kennen lernen, warum der thermische Nutzeffect der vorstehenden Maschine nicht besonders günstig ausfällt, und namentlich auch über den Punkt aufgeklärt werden, warum die calorischen Maschinen auch dieser Art verhältnißmäßig große Dimensionen erhalten müssen.

Um indessen die Bedeutung dieser Diagramme vollständig würdigen zu können, ist es vor Allem nöthig, die Hauptelemente derselben zu berechnen.

Der bei diesen Versuchen angewendete Indicator war ein sehr delicates, nach Tresca's Angabe von Clair in Paris construirtes Instrument. [20] Der Kolben und die Kolbenstange desselben sind von Aluminium, und so dünn und leicht als möglich gemacht. Tresca schreibt es vorzüglich diesem Umstande zu, daß der fragliche Indicator mit so großer Regelmäßigkeit und Zuverlässigkeit arbeitet. Die vom Zeichnungsstift des Instrumentes beschriebenen Original-Zeichnungen seyen ebenso nett und fein als die reproducirten.

Der Querschnitt des Indicator-Kolbens war gerade 0,0001 Quadratmeter ($= {}^1/_{10000}$ Quadratmeter) oder ein Quadratcentimeter, und die mit der Kolbenstange befestigte elastische Feder machte bei einer Last von 0,0333 Kil. einen Hub von 1 Millimeter.

Es folgt hieraus, daß der Hub der Feder, welcher dem Druck einer Atmosphäre entspricht, gleich ist:

$$1 \text{ Millim.} \times \frac{1{,}0335}{0{,}0333} = 31{,}03 \text{ Millim.}$$

Nach diesem Maaßstab hat nun Tresca die verschiedenen Pressionen, welche die eingeschlossene Luft auf den Arbeitskolben ausübte, berechnet.

---

[20] Wer sich über den Indicator näher belehren will, den verweisen wir auf Prechtl's Encyklopädie, Supplementband II, S. 438; auf Rühlmann's allgemeine Maschinenlehre Bd. I S. 175; auf Welkner, „die Locomotive," S. 38, und ganz besonders auf Völker's ausgezeichnete Schrift: „der Indicator."

Bei der Curve A ist der größte Druck über der atmosphärischen Linie XX repräsentirt durch eine Ordinate von 14,5 Millm. und der kleinste Druck unter der atmosphärischen Linie XX durch eine Ordinate von 4,75 Millm. Die erstere entspricht daher einem Druck von:

$$1 \text{ Atmsph.} \times \frac{14{,}5}{31{,}03} = 0{,}47 \text{ Atmosphären},$$

und die andere von:

$$1 \text{ Atmsph.} \times \frac{4{,}75}{31{,}03} = 0{,}15 \text{ Atmosphären}.$$

Bezeichnen wir daher den Maximaldruck selbst mit P und den Minimaldruck mit p, so ist für das Diagramm A:

$P = 1 + 0{,}47 = 1{,}47$ Atmosphären und
$p = 1 - 0{,}15 = 0{,}85$ Atmosphären.

Auf die gleiche Weise wurden die Pressionen für die übrigen Diagramme berechnet und gefunden:

für das Diagramm B:
$P = 1 + 0{,}46 = 1{,}46$ Atmosphären und
$p = 1 - 0{,}15 = 0{,}85$ Atmosphären;
für das Diagramm C:
$P = 1 + 0{,}45 = 1{,}45$ Atmosphären und
$p = 1 - 0{,}14 = 0{,}86$ Atmosphären, und
für das Diagramm D:
$P = 1 + 0{,}46 = 1{,}46$ Atmosphären und
$p = 1 - 0{,}16 = 0{,}84$ Atmosphären.

Um nun ferner die durch die Diagramme ausgedrückte mechanische Arbeit zu berechnen, müssen wir weiter die auf den Querschnitt des Arbeitskolbens wirklich ausgeübten totalen Pressionen bestimmen.

Nun ist der Durchmesser des Arbeitskolbens bei der in Rede stehenden Maschine $d = 0{,}50$ Met. und folglich dessen Querschnitt $\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ $= 3{,}14 \cdot 0{,}25^2 = 0{,}196359$ Quadratmeter $= 1963{,}59$ Quadratcentimeter.

Der auf den Arbeitskolben ausgeübte Druck ist daher, da sich die drückenden Kräfte wie die gedrückten Flächen verhalten, 1963,59 mal größer als die auf den Indicatorkolben ausgeübte Pression. Da nun der Druck auf den letzteren bei 1 Millm. Hub 0,0333 Kil. beträgt, so entspricht jedem Millimeter der Diagramm-Ordinate ein Druck auf den Arbeitskolben von $1963{,}5 \cdot 0{,}0333 = 65{,}45$ Kil.

Indem man daher diesen Coefficienten mit der mittleren Ordinate des Diagramms, in Millimetern ausgedrückt, multiplicirt, so erhält man

den mittleren Gesammtdruck der inneren Luft auf den Arbeitskolben; und multiplicirt man diesen nun noch mit dem Kolbenhub von 0,40 Met., so ergibt sich die totale oder absolute Wirkung oder mechanische Arbeit, welche durch den Arbeitskolben während eines Hubes oder einer Umdrehung entwickelt wird.

Die mittlere Ordinate der vier Diagramme A — D, Fig. 12, berechnet sich der Ordnung nach zu:

5,74 Millmet., 6,50 Millmet., 8,70 Millmet. und 8,38 Millmet.

Den mittleren totalen Druck auf den Arbeitskolben [21] findet man daher entsprechend zu:

375,683 Kil.; 425,425 Kil.; 569,415 Kil. und 524,471 Kil.,

oder, wenn man diese Pressionen, welche sich auf den Kolbenquerschnitt von 0,19635 Quadratmeter beziehen, auf den Quadratmeter reducirt, so erhält man beziehungsweise:

1900 Kil.; 2162 Kil.; 2900 Kil. und 2671 Kil.,

oder in Atmosphären ausgedrückt:

0,18 Atm.; 0,21 Atm.; 0,28 Atm. und 0,26 Atm.

Und der totale oder absolute Effect der Maschine per Umdrehung bestimmt sich hiernach respective zu:

150,273 Kil.-M.; 170,170 Kil.-M.; 227,766 Kil.-M. u. 219,388 Kil.-M.

Um hieraus endlich den Wirkungsgrad oder das Güteverhältniß der Maschine abzuleiten, vergleichen wir die letzten Zahlen des absoluten Effectes mit den entsprechenden Zahlen des Nutzeffectes, welchen die Maschine bei den Bremsversuchen ergeben hat.

Nach den früheren Angaben waren in den vier zugehörigen Fällen der Curven A — D beziehungsweise die Belastungen G des Bremshebels:

7 Kil.; 9 Kil.; 8 Kil. und 8 Kil.;

die Länge l des Hebelarmes:

1,20 Met.; 1,20 Met.; 2,0 Met. und 2,0 Met.;

die Umdrehungszahl n per Minute:

39,4; 36,0; 35,5 und 35,5.

Nach der bekannten Formel:

$$A = \frac{2\pi ln}{60} \cdot G = \frac{\pi}{30} \cdot lnG$$

---

[21] Es ist indessen zu bemerken, daß, da der Boden des Arbeitscylinders nicht zugänglich ist, der Indicator auf dem Leitcanal F angebracht werden mußte, und daß folglich der auf die angegebene Weise berechnete Druck von dem auf den Arbeitskolben selbst ausgeübten in dem einen oder anderen Sinne wesentlich differiren konnte.

erhält man folglich den Nutzeffect oder die nützliche Arbeit per Secunde in den vier bezüglichen Fällen:

34,65 Kil.-Met.; 40,71 Kil.-M.; 59,21 Kil.-M. und 59,21 Kil.-M.

Reduciren wir die letzteren Zahlen auf eine Umdrehung so erhalten wir nacheinander:

1) $34{,}65 \text{ Kil.-Met.} \times \frac{60}{39{,}4} = 52{,}78 \text{ Kil.-Met.};$

2) $40{,}71 \text{ Kil.-Met.} \times \frac{60}{36{,}0} = 67{,}86 \text{ Kil.-Met.};$

3) $59{,}21 \text{ Kil.-Met.} \times \frac{60}{35{,}5} = 100{,}48 \text{ Kil.-Met.};$ und

4) $59{,}21 \text{ Kil.-Met.} \times \frac{60}{35{,}5} = 100{,}48 \text{ Kil.-Met.}$

Das Verhältniß des Nutzeffectes zum Totaleffect oder der Wirkungsgrad der Nutzleistung der Maschine in den vier auf die Diagramme A — D bezüglichen Fällen stellt sich daher folgendermaßen heraus:

1) $\frac{52{,}78}{150{,}273} = 0{,}35$ oder zu 35 Procent;

2) $\frac{67{,}86}{170{,}170} = 0{,}40$ oder zu 40 Procent;

3) $\frac{100{,}48}{227{,}766} = 0{,}44$ oder zu 44 Procent, und

4) $\frac{100{,}48}{219{,}388} = 0{,}46$ oder zu 46 Procent.

Man sieht hieraus, daß das Güteverhältniß oder der Wirkungsgrad des Nutzeffectes ziemlich klein ausfällt und in den günstigsten Fällen nur 0,46 beträgt, also nicht einmal ganz den Werth 0,50 erreicht, d. h. daß der Nutzeffect nicht einmal ganz 50 Procent des absoluten Effectes ausmacht, indem mehr als die Hälfte des letzteren durch die verschiedenen Reibungswiderstände verloren geht.

Unter diesen sind natürlich die Reibungswiderstände an den Kolbenführungen die bedeutendsten. Deßhalb müssen diese möglichst verringert werden, wenn der Nutzeffect möglichst groß werden soll. Die beweglichen Theile sollten daher geschmiert werden können. Da dieß jedoch mit Oel oder einem anderen Fett — der abwechselnd hohen Temperatur wegen — nicht geschehen kann, so dürfte der Zweck des Schmierens doch zum Theil erreicht werden durch Anwendung von fein gepulvertem Reißblei (Graphit), wie dieß bei calorischen Maschinen überhaupt zu empfehlen ist.

Die Kleinheit des Wirkungsgrades der Nutzleistung weist aber jedenfalls auch darauf hin, daß die in beiderlei Richtung bei der Beobachtung

auf die entgegengesetzte Seite des Vertheilungskolbens stattfindenden Widerstände nicht unbedeutend sind.

In der folgenden Tabelle VIII sind nun sämmtliche auf die vier Diagramme bezüglichen Daten und Resultate zusammengestellt.

Tabelle VIII

über die verschiedenen, auf die Diagramme bezüglichen Bestimmungsdaten und Rechnungsresultate.

Benennung der Curve.	Datum der Beobachtung. (1862 October.)	Beobachtungsstunde.	Maximaldruck in Atmos.	Minimaldruck in Atmos.	Mittlere Ordinate in Millim.	Mittlerer Druck in Kil.	Mittlerer Druck in Atmos.	Totaleffect per Umdrehung in Kil.-Met.	Belastung des Bremshebels in Kil.	Länge des Hebelarmes in Met.	Umdrehungszahl per 1 Min.	Nutzeffect per Umdrehung in Kil.-Met.	Wirkungsgrad der Nutzleistung.
A	8	1h,40	1,47	0,85	5,74	375,683	0,18	150,273	7	1,20	39,4	52,78	0,35
B	11	4,35	1,46	0,85	6,50	425,425	0,21	170,170	9	1,20	36,0	67,86	0,40
C	15	11,45	1,45	0,86	8,70	569,415	0,28	227,766	8	2,00	35,5	100,48	0,44
D	15	1,30	1,46	0,84	8,38	524,471	0,26	219,388	8	2,00	35,5	100,48	0,46

Aus den Zahlenwerthen der 8. Colonne ergibt sich, daß der mittlere totale Druck der inneren Luft auf den Arbeitskolben selten über $^1/_4$ Atmosphäre sich erhebt, obwohl die Differenzen desselben während jedes Kolbenhubes sehr beträchtlich sind.

Ferner ist, wie man aus der 4. u. 5. Colonne findet, das Mittel aus den Maximalpressungen 1,46 und das Mittel aus den Minimalpressungen 0,85 Atmosphären, folglich das Verhältniß beider Mittel $1{,}46 : 0{,}85 = 1{,}72$.

Dieses Verhältniß hängt nun aber ab von der Differenz zwischen den mittleren Temperaturen einer und derselben Luftmenge am Anfange und am Ende des Kolbenlaufes zur Zeit der größten Erhitzung, resp. der stärksten Abkühlung.

Indem wir daher diese mit t und jene mit T, und den Ausdehnungscoefficienten der Luft mit a bezeichnen, so hat man die Bedingungsgleichung:

$$(1 + aT) = 1{,}72\ (1 + at)$$

woraus:

$$T - 1{,}72\ t = \frac{0{,}72}{a},$$

oder, wenn man nach Regnault $a = 0{,}00367$ setzt,

$$T - 1{,}72\ t = \frac{0{,}72}{0{,}00367} = 196^0 \text{ (circa } 200^0\text{)}.$$

Da nun t, die Temperatur der inneren eingeschlossenen Luft zur Zeit der stärksten Abkühlung, noch immer größer ist als die Temperatur des zur Abkühlung verwendeten Wassers, also nach Früherem größer als 35^0, so erhält man T, die Temperatar der inneren eingeschlossenen Luft zur Zeit der größten Erhitzung, im Minimum:

$$T = 196 + 1{,}72 \,.\, 35 = 196 + 60 = 256^0 \text{ (circa } 260^0\text{)},$$

d. h. die innere eingeschlossene Luft muß bei jeder Umdrehung von der bei der Abkühlung angenommenen niedrigen Temperatur von etwa 40^0 mindestens auf die Temperatur von 256^0, also jedenfalls um mehr als 200^0 erhöht werden, um nachher sogleich wieder dieselbe Abkühlung und Erhitzung zu erfahren.

In diesem Umstande liegt nun aber ein mißlicher Uebelstand der calorischen Maschinen dieser Art. Denn die jener großen Temperatur-Differenz entsprechende Wärme wird keineswegs ganz in mechanische Arbeit umgesetzt, sondern, wie wir schon früher hervorgehoben, großentheils vom Kühlwasser und anderen Ableitungs-Ursachen aufgenommen.

Es entspricht dieser Wärmeverlust bei den übrigen calorischen Maschinen jenem, welcher bei jedem Kolbenhube durch das Ablassen der verbrauchten warmen Luft in die Atmosphäre entsteht, oder bei Dampfmaschinen jenem, welcher bei der Condensation oder der Ausströmung des Dampfes in die freie Luft eintritt.

Dieser Wärmeverlust erklärt nun aber am besten, warum die geschlossenen calorischen Maschinen mit überhitzter und abgekühlter Luft nicht viel ökonomischer ausfallen können als die einfachen offenen calorischen Maschinen, bei denen die erhitzte Luft mit jedem Kolbenhub wieder in's Freie abgelassen wird.

Fassen wir die bei der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine producirten und consumirten Wärmemengen noch etwas näher in's Auge, so werden wir die vorige Behauptung auch mit noch etwas mehr Bestimmtheit aussprechen können.

Nach Früherem können wir den Kohksverbrauch per Stunde und Pferdekraft zu circa 5 Kil. annehmen. Nehmen wir daher weiter die specifische Wärme der Kohks zu 7500 Calorien an, so stellt sich die bei der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine per Stunde und Pferdestärke producirte Wärmemenge zu: $5 \,.\, 7500 = 37500$ Calorien oder per Stunde und 0,8 Pferdestärke (d. i. der Leistungsfähigkeit der untersuchten Maschine) zu 30000 Calorien heraus.

Die Verbrennung der Kohks geschieht langsam, und man kann zur guten Verbrennung von 1 Kil. Kohks wenigstens 25 Kil. atmosphärische Luft rechnen. Für 5 Kil. Kohks, welche die Maschine per Stunde consumirt, sind demnach per Stunde wenigstens 5 . 25 = 125 Kil. atmosphärischer Luft nöthig. Diese Luft entweicht aber, nachdem sie die Verbrennung der Kohks unterhalten und sich in der Hitze derselben selbst bedeutend erhitzt hat, mit einer Temperatur von wenigstens 200°. Dieser aus den Bedingungen der Verbrennung selbst hervorgehende Wärmeverlust ist daher, den Coefficienten der spec. Wärme der atmosphärischen Luft nach Regnault zu 0,2377 angenommen, ungefähr:

125 . 0,2377 . 200 = 5942,5 oder circa 6000 Calorien.

Die verwendete Luft im Vertheilungscylinder wird nach dem Obigen bei jedem Kolbenhube von etwa 35° — 40° auf 256°, also jedenfalls wenigstens um 200° erhöht.

Das Volumen des Arbeitscylinders beträgt nach Früherem:

0,19635 . 0,4 = 0,7854 Kubikmeter oder circa 80 Liter.

Allein dieses Volumen repräsentirt nur ungefähr die Hälfte des Volumens der in der Maschine eingeschlossenen Luft. Wir können daher letzteres setzen:

2 . 80 = 160 Liter = 0,16 Kubikmeter.

Und da nach Regnault das Gewicht eines Kubikmeters der atmosphärischen Luft 1,2932 Kil. beträgt, so ist das Gewicht dieser Luftmenge:

0,16 . 1,2932 = 0,206912 oder circa 0,2 Kil.

Um daher den aus der erwähnten Temperatur-Differenz (von 200°) entstehenden Wärmeverlust zu finden, muß man weiter erwägen, daß das berechnete Gewicht der Luft von einem Kolbenhub in der Minute etwa 40mal [22] und in der Stunde also 40 . 60mal erneuert werden muß. Dieser Wärmeverlust ist daher:

200 . 0,2377 . 0,2 . 40 . 60 = 22819,2 oder circa 22000 Calorien.

Diesen Verlust kann man näherungsweise auch durch das Kühlwasser finden und haben wir ihn früher (siehe Tabelle VII), auf die Stunde und Pferdestärke bezogen, bereits zu 11000 — 19000 oder im Mittel zu 15000 Calorien bestimmt.

Rechnen wir dazu die Verluste, welche sonst durch Ausstrahlung und Ableitung eintreten und die wir etwa zur Hälfte, also zu 7000 Calorien, anschlagen können, so erhalten wir wieder obige 22000 Calorien.

---

[22] Die mittlere Umdrehungszahl per Minute in den sechs verschiedenen Versuchsreihen ist 38,4. G. Schmidt hat sie in seiner „Theorie" zu 100 angegeben.

Die obigen 6000 Calorien, welche mit der Verbrennungsluft im Kamin abgehen, dazu gezählt, stellt sich der Gesammtverlust der Maschine an Wärme per Stunde auf:

$$6000 + 22000 = 28000 \text{ Calorien},$$

und als nutzbare Wärme zur Uebertragung in mechanische Arbeit verbleiben daher bloß:

$$30000 - 28000 = 2000 \text{ Calorien}.$$

Wenn wir bedenken, daß wir bei den vorigen Ueberschlagsrechnungen die Wärmeverluste eher zu nieder als zu hoch veranschlagt haben, und daß wir verschiedene kleinere Verluste an Wärme, wie z. B. jene, welche zur Erwärmung der von Zeit zu Zeit durch das Saugventil n eintretenden kalten Luft verwendet werden muß, noch gar nicht in Anschlag gebracht haben, so dürfen wir wohl behaupten, daß auch in den geschlossenen calorischen Maschinen mit abwechselnd erhitzter, abgekühlter und wieder erhitzter Luft, wie in allen anderen calorischen Maschinen und überhaupt in allen Maschinen, in welchen die Betriebskraft von der bei der Verbrennung erzeugten Wärme abgeleitet wird, die wirklich nützliche, d. h. in mechanische Arbeit umgesetzte Wärme nur einen kleinen Bruchtheil der im Herd durch Verbrennung einer gewissen Menge von Brennstoff producirten Wärme repräsentirt. Wenn unsere obigen Berechnungen und Schätzungen genau wären, würde die wirklich zur Ausnutzung und Verwendung kommende Wärme nur $\frac{2000}{30000} = \frac{1}{15}$ der totalen, durch Verbrennung entwickelten Wärme betragen.

Und da der Verbrauch an Brennstoff per Stunde und Pferdestärke im Vergleich mit den Dampfmaschinen verhältnißmäßig ohnedieß sehr groß ist, so scheint es, daß die Wärmeverluste bei der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine mindestens ebenso groß sind, als bei den ungünstigsten, d. h. bei den kleineren Dampfmaschinen, bei welchen bekanntlich die Wärmeverluste viel größer als bei den größeren Dampfmaschinen ausfallen. —

Fassen wir nun schließlich die Hauptresultate, welche sich aus den mit der Laubereau-Schwartzkopff'schen calorischen Maschine von Tresca angestellten Versuchen und den von uns daraus gezogenen Schlußfolgerungen ergeben haben, zusammen, so sind es folgende:

1) Daß diese Maschine auf eine sehr regelmäßige und befriedigende Weise mit einer Geschwindigkeit von 35 — 40 Umdrehungen per Minute arbeitet;

2) daß sie in der Größe, wie sie den Versuchen zu Grunde gelegen

(bei einem Durchmesser des Arbeitskolbens von 0,5 Met. und einem Kolbenlauf von 0,4 Met.), ungefähr 0,8 Pferdestärke zu liefern im Stande ist;

3) daß der absolute Druck der eingeschlossenen Luft auf den Arbeitskolben im Mittel nicht über 0,25 oder $^1/_4$ Atmosphäre beträgt;

4) daß die (angegebenen) Dimensionen der Maschine im Verhältniß ihrer Nutzleistung sehr groß sind;

5) daß der Verbrauch an Brennmaterial per Stunde und Pferdestärke 4,5 — 5 Kil. Kohks beträgt und daher ebenfalls sehr beträchtlich ist;

6) daß die Abkühlung der eingeschlossenen erwärmten Luft per Stunde und Pferdestärke die bedeutende Wassermenge von 700 — 900 Litern erfordert;

7) daß übrigens das Kühlwasser nur bei verhältnißmäßig sehr niedriger Temperatur von kaum über 40° C. angewendet wird, daher in dieser Beziehung bei dieser Maschine keine Explosionen zu befürchten sind;

8) daß durch das Kühlwasser, wie durch die übrigen ausstrahlenden und abkühlenden Wände und die im Kamin abziehende und Wärme absorbirende Verbrennungsluft, eine bedeutende Wärmemenge nutzlos verloren geht, und daß eben deßhalb die nützlich verwendete, d. h. in mechanische Arbeit umgewandelte Wärme nur etwa 1/15 der bei der Verbrennung producirten totalen Wärme ausmacht;

9) daß dagegen die Unterhaltung des Feuers, da die Nachschürung in langen Intervallen geschehen kann, keine besondere Aufmerksamkeit verlangt und daher außer dem gewöhnlichen Maschinenwärter kaum noch einen besonderen Heizer nöthig macht; und endlich

10) daß der einzige Theil der Maschine, bei welchem eine Verschlimmerung zu befürchten, der der directen Wirkung des Feuers ausgesetzte glockenförmige Feuertopf ist, welcher indessen im Nothfall leicht durch einen neuen ersetzt werden könnte.

XXII.

Ueber die Anwendung des destillirten Wassers zum Speisen der Dampfkessel.

Nach einer Abhandlung von James Jack, vorgetragen in der Mechanical Engineer's Society am 4. August 1863. — Aus dem London Journal of arts, Februar 1864, S. 110.

Seit einigen Jahren sind bei den englischen Schiffsdampfmaschinen die Oberflächen- oder Röhren-Condensatoren in immer vermehrter Anzahl eingeführt worden. Bei den so eingerichteten Schiffskesseln wird natürlich aller Kesselstein mit seinen unabweislichen übeln Folgen vermieden. Es hat nun dieser wiederholte Kreislauf des Wassers, die immer wieder stattfindende Speisung mit demselben Wasser, also die ausschließliche Anwendung von destillirtem Wasser zum Speisen, sehr erhebliche und ganz unerwartete Uebelstände im Gefolge gehabt, über welche Jack's Vortrag und die Verhandlungen über denselben in der Mechanical Engineer's Society näheren Aufschluß geben.

Indem wir das daselbst Gesagte kurz zusammenfassen, heben wir zunächst hervor, daß in sehr vielen Fällen die Anwendung der Oberflächencondensation ein sehr schnell fortschreitendes Zerfressen des Kesselblechs zur Folge gehabt hat. Es waren von dem Vortragenden eine Anzahl Schiffskessel untersucht worden, welche eine Zeit lang mit Einspritzungscondensation gearbeitet hatten und reichlich mit Kesselstein versehen waren, dann mit Oberflächencondensation eingerichtet und ohne vorherige Reinigung wieder in Dienst genommen worden waren. Die Untersuchung der Kessel nach der ersten Reise ergab, daß der Kesselstein meist verschwunden und die innere Kesselfläche in der besten Verfassung zur Wärmetransmission befindlich war. Alle solche Kessel blieben von da ab längere Zeit, zum Theil während vier Jahren, im vorzüglichsten Zustande, und bewiesen deutlich die Vortrefflichkeit der Oberflächencondensation. Indessen war das Eisen keineswegs von reiner metallischer Beschaffenheit, sondern zeigte eine grauliche Oberfläche, gleich als wäre es in seiner Natur etwas verändert. Diese Beschaffenheit der Oberfläche verhinderte die nachtheilige Wirkung, welche sich bei einer Anzahl anderer Kessel zeigte; diese waren nämlich von Anfang an mit Oberflächencondensation versehen gewesen und hatten somit, mit Ausnahme der ersten Füllung, nur reines Wasser erhalten. Schon nach der ersten Reise,

mehr aber noch nach den späteren, zeigte sich hierbei Folgendes: Erstens war die Oberfläche der Platten, Röhren und Niete sowohl oberhalb als unterhalb der Wasserlinie mit einem Niederschlage bedeckt, der wie Rost aussah, nach dem Trocknen ein äußerst feines bräunliches Pulver darstellte und bei der Analyse fast nur Wasser (20 Proc.) und Eisenoxyd (78 Proc.), mit etwas Fett, Gyps und Kupferoxyd ergab. Die Dicke dieses Niederschlages war oberhalb des Wassers am größten und erreichte bisweilen $^3/_4$ Zoll. Zweitens zeigten sich die Platten und Röhren unter diesem Niederschlage angefressen. Zahlreiche Vertiefungen im Eisen wechselten im Durchmesser vom kleinsten Punkt bis zu $^5/_8$ Zoll und in der Tiefe vom bloßen Eindruck bis zur ganzen Dicke der Platte. Am zahlreichsten fanden sie sich über der Stelle des Feuers, obwohl in manchen Fällen gerade hier große ganz unangegriffene Stellen zu bemerken waren.

Platten und Röhren waren in allen Fällen vom besten Eisen, aus den besten Fabriken; das Eisen zeigte an den Löchern die beste Structur und war ohne alle Fehlstellen; die sehr verschiedenartige Herkunft der Kessel bewies, daß die Erscheinung nicht etwa einer bestimmten Sorte Eisen zukomme.

Das Zerfressen durch das immer und immer wieder benutzte Wasser war in manchen Fällen von solcher Wirksamkeit, daß nach wenigen Reisen, in der Zeit von einigen Monaten, einzelne Röhren ganz durchlöchert waren und durch neue ersetzt werden mußten.

Dieser zerstörenden Wirkung konnte nur dadurch Einhalt gethan werden, daß dem Speisewasser stets eine kleine Menge — $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ — Seewasser zugemischt wurde. Es entstand so eine geringe Menge Kesselstein, welche den wirksamsten Schutz abgab.

Untersuchungen über den Einfluß des Schmiermittels auf das Zerfressen des Eisens sollen dargethan haben, daß ein solcher Zusammenhang nicht bestanden hat.[23] Ebenso soll sich Zusatz von Kalk, Soda u. dgl. zum Speisewasser als durchaus unwirksam erwiesen haben (?) und nur das oben angegebene Mittel der Vermischung des destillirten mit etwas unreinem Wasser als ein zuverlässiges Präservativ bezeichnet werden können.

Aehnliche Erscheinungen wie bei den erwähnten Schiffskesseln haben

---

[23] Diese Untersuchungen dürften doch zu wiederholen seyn und dann vielleicht andere Resultate ergeben. Es liegen eine Menge von Thatsachen vor, welche gerade für ein Zerfressen durch die frei werdenden Fettsäuren sprechen. A. d. Red.

sich an zwei Kesseln einer Zuckerraffinerie gezeigt, welche ebenfalls den condensirten Dampf als Speisewasser benutzte. Zwei andere Kessel derselben Raffinerie, welche mit gewöhnlichem Wasser gespeist wurden, waren daneben unversehrt geblieben. Es folgt hieraus jedenfalls, daß die zerstörende Wirkung nicht dem Seewasser als solchem, sondern dem reinen condensirten Dampfwasser zukommt.

Im Verlaufe der Besprechung dieses Gegenstandes wurde nun die Mittheilung gemacht, daß sich mehrfach ganz dieselben Erscheinungen gezeigt hätten, wenn Locomotiv- oder andere Kessel mit dem reinen Wasser gespeist wurden, wie dasselbe von Torfmooren kommt. Die zerstörende Wirkung hatte im ersten Fall wieder aufgehört, wenn die Locomotiven auf andere Stationen verschickt wurden, im andern Fall, wenn man etwas unreines Wasser oder auch etwas kohlensauren Kalk (Kreide) dem Wasser zusetzte.

In Betreff der dieses Zerfressen veranlassenden Ursachen wurde auch die Ansicht geäußert, dieselbe könne wohl in einer durch das Messing der Siederöhren hervorgebrachten galvanischen Wirkung zu suchen seyn, indem mikroskopische Beobachtungen am Grunde der Vertiefungen kleine Messingtheilchen erkennen ließen, welche also von den Siederöhren mitgerissen worden wären. Indessen lassen sich weder aus diesen, noch aus anderen mitgetheilten Beobachtungen bestimmte Schlüsse ziehen und nur die Thatsachen und das Gegenmittel bleiben unbestreitbar.

Jedenfalls dürfte hierin Veranlassung zur weiteren Beachtung des Gegenstandes liegen und namentlich die Versuche in der Richtung auf die Einwirkung der Fettsäuren anzustellen seyn. Auch ist nicht zu vergessen, daß die gleiche Erscheinung in den einzelnen Fällen die Folge von ganz verschiedenen Ursachen seyn kann und es nicht erforderlich ist, eine einzige allgemein gültige Erklärung zu finden. Aus der genauen Ermittelung der Ursachen werden sich aber jedenfalls sichere Präservativmittel ergeben, sofern die oben angedeuteten nicht schon für hinreichend erachtet werden sollten.

XXIII.

Ueber den Nutzen der Vorwärmer bei Dampfkesselanlagen.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.

Bei den Versuchen, welche die Société industrielle zu Mülhausen im J. 1859 an Dampfkesseln verschiedener Construction anstellen ließ, haben sich die Vortheile der Vorwärmer so überzeugend herausgestellt, daß dieselben seither an älteren und neueren Kesseln sehr häufig angebracht wurden. Um die Leistungsfähigkeit der mit Vorwärmern versehenen Kessel noch genauer festzustellen, wurden im J. 1862 an zwei Kesseln in der Zwirnerei von Dollfuß-Mieg u. Comp. während 76 Tagen umfassende Versuche angestellt, welche in dem Berichte von Emil Burnat (die Fortsetzung der sämmtlichen im J. 1859 angestellten Versuche betreffend) im Juliheft des Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse von 1863 und den folgenden (daraus im Civilingenieur, neue Folge, Bd. IX S. 471) ausführlich mitgetheilt sind.

Aus diesem Berichte sollen nun die hauptsächlichsten Ergebnisse in obigem Betreffe mitgetheilt werden.

Die beiden Kessel haben cylindrische Form, 6 Meter Länge, 1,14 Meter Durchmesser, sind mit 3 Siederöhren von 6,39 Meter Länge und 0,42 Meter Durchmesser versehen und enthalten jeder einschließlich der Siederöhren 29,5 Quadratmeter Heizfläche.

Bei dem Kessel Nr. I besteht der Vorwärmer aus 6 Blechröhren von 0,37 Meter Durchmesser, welche zu je zweien in drei über einander befindlichen Zügen liegen. Die Feuerluft umspült zuerst die Siederöhren, tritt dann an den Hauptkessel, geht hierauf oberhalb der Feuerung in den ersten Zug der Vorwärmer über und entweicht endlich, nachdem sie alle drei Züge der Vorwärmer passirt hat, in den Schornstein. Die Vorwärmeröhren haben gegen 44 Quadratmeter Heizfläche.

Der Kessel Nr. II hat einen aus engen gußeisernen Röhren gebildeten Vorwärmer. Der Rost liegt ebenfalls unter den Siederöhren, die Feuerluft hat eine doppelte Circulation um den Hauptkessel, und eine vierfache um die Vorwärmeröhren, welche letztere dieselbe Heizfläche haben wie beim Kessel Nr. I.

Die Roste haben 1,6 Meter Länge, 1,3 Meter Breite, mithin 2,08 Quadratmeter Fläche und liegen 0,5 Meter unter den Siederöhren. Das normale in 12 Stunden zu verbrennende Kohlenquantum betrug 1200 Kilogr.

Die Versuche wurden derart ausgeführt, daß man den Kessel Nr. I zuerst mit allen 6, dann mit 4 und endlich nur mit 2 Vorwärmeröhren, und den Kessel Nr. II sowohl mit als ohne Vorwärmer in Betrieb setzte. Zugleich wurden die aufgegebenen Kohlenquantitäten und die zugeführten Luftmengen verändert. Die Hauptresultate dieser Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

		Luftmenge per Kilogr. Steinkohle.	Temperatur der Feuerluft. Beim Zutritt zu dem Vorwärmer.	Temperatur der Feuerluft. Beim Abgang v. dem Vorwärmer.	Steinkohlenmenge per Stunde und Quadratdecimeter.	Verdampfte Wassermenge p. Kilogr. Steinkohle.	Nr. des Versuchs.
		Kubikmet.	Grade C.	Grade C.	Kilogr.	Kilogr.	
Kessel Nr. I	mit 6 Vorwärmern	14,94	448	200	0,44	8,31	1
		9,14	589	233	0,76	8,71	2
		8,92	394	150	0,44	8,05	3
	mit 4 Vorwärmern	15,69	452	222	0,44	7,94	4
		9,53	441	194	0,46	7,86	5
	mit 2 Vorwärmern	15,46	469	249	0,51	6,78	6
		14,45	466	275	0,50	7,30	7
		10,28	454	203	0,47	7,15	8
		8,58	403	146	0,41	8,05	9
		7,95	402	138	0,46	7,93	10
Kessel Nr. II	ohne Vorwärmer	13,98	389	—	0,53	7,04	11
		9,47	476	—	0,79	7,19	12
		8,08	273	—	0,46	7,58	13
	mit Vorwärmer	15,48	454	176	0,45	8,29	14
		14,98	489	194	0,44	8,53	15
		9,24	448	158	0,44	8,10	16

Zu bemerken ist dabei, daß die angewandte Kohle von der Grube Ronchamp 10 Procent Rückstand hinterläßt.

Um eine bessere Uebersicht über die in den verschiedenen Zuständen auftretenden Güteverhältnisse, d. h. über die mit 1 Kilogrm. Kohle verdampften Wassermengen zu erhalten, nehmen wir zunächst auf die Unterschiede in der Luftzuführung und Beschickung des Rostes keine Rücksicht, sondern stellen nur die durchschnittlichen Resultate zusammen. Es ergibt sich dadurch die per Kilogrm. Kohle verdampfte Wassermenge

bei Kessel Nr. I mit 6 Vorwärmern zu 8,36 Kilogrm.,
„ deßgleichen „ 4 „ „ 7,90 „
„ deßgleichen „ 2 „ „ 7,44 „
„ Kessel Nr. II mit Vorwärmer „ 8,31 „
„ deßgleichen ohne Vorwärmer „ 7,27 „

Diese Zusammenstellung läßt den Vortheil, den die Vorwärmer bezüglich der Ausnutzung des Brennstoffes bieten, zur Genüge erkennen, lehrt aber auch zugleich, daß der Vorwärmer nur dann einen wesentlichen Nutzen gewährt, wenn er in angemessenen Dimensionen ausgeführt wird. In den vorliegenden Fällen verhält sich die Heizfläche des Hauptkessels zur Heizfläche des Vorwärmers wie 29,5 : 49, das ist ungefähr wie 2 : 3. In der Regel werden die Vorwärmer zu klein ausgeführt, und bieten dann nur geringen Vortheil. Von Beginn des Jahres 1859 bis Mitte des Jahres 1862 sind im Departement Oberrhein 88 Kessel mit Vorwärmern versehen worden; dieselben haben zusammen, bei 3026 Quadratmeter Heizfläche, nur 2097 Quadratmeter Vorwärmfläche, so daß im Durchschnitt auf jeden Kessel 34,4 Quadratmeter Heizfläche und 23,8 Quadratmeter Vorwärmfläche kommen. Die Versuche zeigen ganz deutlich, daß diese letztere Fläche zu klein ist, und daß nothwendig das erzielte Resultat ein ungenügendes seyn muß.[24] Die Construction der Vorwärmer scheint ohne Einfluß auf ihre Wirkung zu seyn; es können daher nur ökonomische Rücksichten entscheiden, ob man den Vorwärmer aus Blech oder aus Gußeisen herstellen will. Der aus Blech angefertigte Vorwärmer des Kessels Nr. I kostete gegen 5000 Frcs., der gußeiserne des Kessels Nr. II gegen 3000 Frcs.

Prüfen wir ferner den Einfluß, den die Veränderung der zugeführten Luftmengen, d. h. die Veränderung der Zugwirkung auf die verdampfte Wassermenge geäußert hat, so finden wir, daß bei Anwendung des Vorwärmers (Versuche 1—3 und 14—16), die per Kilogrm. Steinkohle verdampfte Wassermenge sich nur sehr wenig mit der Menge der zugeführten Luft ändert, daß es sogar scheint, als ob die größte Leistung dann stattfände, wenn die Luftzuführung am reichlichsten erfolgt. Bei Nichtanwendung der Vorwärmer (Versuch 11—13, 6—10) vermindert sich hingegen der Nutzeffect, sobald die zugeführte Luftmenge gesteigert wird. Dieses Resultat ist für die Praxis von ganz besonderer Wichtigkeit. Die Heizer sind nämlich aus mehreren Gründen schwer dahin zu bringen, daß sie mit möglichst geringem Zuge arbeiten. So lange man mit mäßigem Feuer arbeitet, vielleicht nicht über 1000 Kilogrm. Kohle in 12 Stunden verbrennt, und die Dampfentwickelung langsam von

---

24 Zu Wesserling hat man es in einigen Fällen sogar für geeignet erachtet, diese Verhältnisse noch zu überschreiten, indem man einem Kessel mit 26 Quadratmeter Heizfläche einen Röhrenwärmer mit 66 Quadratmeter Vorwärmfläche gab, und gelangte auf diese Weise ohne Anwendung eines Ventilators dahin, den Rauch bis auf eine Temperatur unter 100° C. abzukühlen.

statten geht, so kann man es vom Heizer noch erreichen, daß er das Register geschlossen hält. Sobald aber die Feuerung einigermaßen angestrengt arbeitet, so kämpft man vergeblich gegen die Neigung der Arbeiter, einen Ueberschuß von Luft einzuführen. Ein nachlässiger Heizer findet es bequem, daß er bei völlig geöffnetem Register nichts zu thun hat, wenn die Schlacken anfangen den Rost zu verstopfen oder wenn plötzlich eine vermehrte Dampfentwickelung gefordert wird. Wie die Versuche zeigen, ist aber der starke Zug nur nachtheilig bei den nicht mit Vorwärmern versehenen Kesseln, und es tritt daher bei diesen sehr häufig ein geringer Nutzeffect auf. Bei Kesseln mit Vorwärmern dagegen erreichen selbst mittelmäßige Heizer leicht die günstigen Zahlen, die bei den vorliegenden Versuchen erhalten wurden, und die im Durchschnitt bis auf 8,33 Kilogr. verdampfte Wassermenge sich erheben. Zwischen diesem Mittelwerth aus den 6 Versuchen Nr. 1—3 und 14—16 und dem größten Zahlenwerth, welcher mit einem Kessel ohne Vorwärmer erzielt wurde, nämlich 7,58 (Versuch 13), besteht eine Differenz von ungefähr 10 Procent; in der Praxis aber, wo man nicht wie bei den vorliegenden Versuchen mit einem ausgesuchten Heizerpersonal arbeiten kann, dürfte der Unterschied mindestens 15—20 Procent betragen, eine Ersparniß die lediglich den Vorwärmern mit Rücksicht auf den beliebten Ueberschuß an Luft zuzuschreiben ist.

Um über die Wirkungen, welche durch Veränderung der Beschickung herbeigeführt werden, zu einem in Zahlen ausdrückbaren Resultate zu gelangen, sind die Versuche Nr. 2 und 12 angestellt worden. Die Versuche dauerten an jedem Kessel 3 Tage; ihre Ergebnisse dürften daher als maßgebend zu betrachten seyn. Sie weisen deutlich nach, daß durch Erhöhung des Kohlenverbrauchs von 50 auf 80 Kilogrm. per Stunde und Quadratmeter Rostfläche das Güteverhältniß des Kessels mit Vorwärmer keineswegs sich vermindert, vielmehr alle übrigen überschritten hat. Bei dem gewöhnlichen Kessel ohne Vorwärmer dagegen hatte sich durch diese angestrengte Feuerung das Güteverhältniß von 7,58 auf 7,19 Kilogrm. vermindert. Wenn man daher bei Anwendung von Kesseln mit Vorwärmern in den Fall kommt, das als normal angenommene Kohlenquantum von 1200 Kilogrm. in 12 Stunden zu überschreiten, so hat man durchaus nicht eine Abnahme des Güteverhältnisses, sondern nur eine stärkere Abnützung der Bleche zu befürchten.

Welche auffallenden Fortschritte während weniger Jahre im Elsaß bezüglich der Kesselconstruction gemacht worden sind, mag man daraus entnehmen, daß bei der Concurrenz im Jahr 1859 der erste Preis, bestehend in einer goldenen Medaille und 7500 Frcs., demjenigen zuge-

sichert ward, welcher mit 1 Kilogrm. Nonchampkohle $7^1/_2$ Kilogrm. Wasser verdampfen würde. Nach kaum 3 Jahren ist man bis fast $8^3/_4$ Kilogrm. gestiegen, und ist dabei viel weniger von der Geschicklichkeit des Heizers abhängig, wie früher. Für alle Länder, welche mit theuren Kohlen arbeiten müssen, dürften diese Vorgänge sehr zu beachten seyn.

XXIV.

Eincylindrige Dampfmaschine mit doppelter Expansion, von E. E. Allen in London.

Aus dem Mechanics' Magazine vom 15. Januar 1864.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Locomobile Maschine. — Fig. 21 stellt eine Locomobile von 8 Pferdekräften dar, welche nach Allen's neuem Dampfmaschinen-System von R. Hornsby und Sohn in Grantham ausgeführt wurde und gegenwärtig bei dem Bau des neuen Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten in London angewendet wird. Die Expansion des Dampfes wird in derselben sehr nahe bis zum atmosphärischen Druck getrieben und die Schieber sind zur Verminderung der Reibung vom Dampfdruck entlastet. Der Cylinder ist, wie bei allen von Hornsby gebauten Locomobilen, in dem über der Feuerbüchse befindlichen Dampfraum angebracht; auf diese Weise wird derselbe in gleichmäßiger Temperatur erhalten, was bei Anwendung starker Expansion und bei Nichtanwendung der Ueberhitzung des Dampfes sehr wichtig ist.

Stationäre Maschine. — Fig. 22 zeigt den Aufriß einer nach demselben Princip von Hornsby und Sohn gebauten fixen Dampfmaschine von 10 Pferdekräften. An jedem Cylinderende ist bei derselben eine gußeiserne Platte fest an der Grundplatte der Maschine angebracht und an jene der Cylinder angeschraubt. Ein rotirender Grimaldi'scher Kessel [25] liefert der Maschine den Dampf, und da derselbe in diesem Falle beliebig überhitzt werden kann, so ist kein Dampfmantel erforderlich, wogegen der Cylinder mit einem Ueberzug von dickem Filz unter einer Decke von dünnem Eisenblech versehen wird.

[25] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 235.

Fig. 23 zeigt einen Längendurchschnitt des Cylinders einer horizontalen Hochdruckmaschine von 20 Pferdekräften nach demselben Princip, welche mit dem zugehörigen rotirenden Röhrenkessel aus Stahlblech von Benjamin Hick und Sohn in Bolton gebaut wurde. Der Cylinder dieser Maschine hat einen Durchmesser von 20", der Durchmesser des Kolbencylinders ist 16", der Hub 2 Fuß 6 Zoll; sie macht beiläufig 50 Umdrehungen per Minute und expandirt bis zum atmosphärischen Druck.

Wie man aus dieser Figur ersieht, hat der Cylinder die doppelte Länge des gewöhnlichen und besteht aus zwei vollständig von einander getrennten Abtheilungen, welche durch den dicht schließenden Federring A, der den Kolben B dampfdicht umfaßt, gebildet werden. Der Kolben selbst besteht aus einer hohlen cylindrischen Büchse, welche durch die beiden Theile C und D eingeschlossen wird, von denen jeder einen mit Federn gedichteten Kolben für sich bildet. Es entstehen somit folgende dampfdicht geschlossene Räume:

1) der ringförmige Raum E, gebildet durch den Kolben, geschlossen durch A und C;

2) der ringförmige Raum F, geschlossen durch A und D;

3) und 4) die großen Dampfräume G und H vor den respectiven Kolben C und D.

Das wesentliche Princip ist nun dieß, daß der hochgespannte Dampf aus dem Kessel zunächst in einen der ringförmigen kleinen Räume geleitet wird, dort mit dem vollen Drucke wirkt und sodann beim Rückgange des Kolbens nicht in die Luft entweicht, sondern in einen der großen Räume G und H tritt, und hier durch Expansion nochmals wirkt. Beim Angehen der Maschine strömt der Dampf durch den Canal K in den ringförmigen Raum E. * Nach Vollendung des Hubes tritt der Dampf aus dem Raume E in den Canal K zurück und geht durch die dann geöffneten Canäle M, O in den Raum G des Cylinders, wo er expandirt und gleichzeitig mit dem neu beginnenden Hube die Wirkung des Hochdruckdampfes in dem nunmehr dem Dampfzuflusse durch I geöffneten cylindrischen Raume F unterstützt. Beim Rückgange des Kolbens findet natürlich das umgekehrte Spiel statt, und wird der Abdampf durch die respectiven Canäle C, N, Q, P, R und S ausgeblasen.

Die Dimensionen der oben besprochenen locomobilen Dampf-

---

* Sogar dieser Dampf, welcher in dem ringförmigen Raume wirkt, kann durch die Stellung des Schiebers bei 5/8 des Hubes expandirt werden.

maschine von 8 Pferdekräften (Fig. 21) sind: Durchmesser des Cylinders $9^3/_4$"; Durchmesser des Kolbencylinders $8^3/_4$"; Verhältniß des ringförmigen Raumes zum Cylinder wie 1 : $5^2/_3$; Hub 12"; äußere Ueberdeckung des Schiebers $^1/_8$". Der Kohlenverbrauch beträgt 4 Pfd. Gaskohks per Pferdekraftstunde. Druck im Kessel 52 Pfd.

XXV.

Verbesserte Zapfenlager mit selbstthätiger Schmierung, von H. Wren und J. Hopkinson in Manchester.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1864, S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Verbesserungen (patentirt in England am 20. Mai 1863) beziehen sich auf eine Schmiervorrichtung, welche am 2. Februar 1854 für A. Mohler patentirt wurde und bezwecken die reichliche und regelmäßige Vertheilung von Oel über die Oberfläche einer Welle oder eines Zapfens. Zu diesem Ende wird eine Platte oder eine Erhöhung benutzt, welche an dem oberen Theile des Lagers befindlich ist und den Lauf des von dem Halse an der Welle in die Höhe geführten Oeles aufhält, daher dasselbe zum Abfließen auf die aufliegende Fläche der Welle oder des Zapfens veranlaßt.

Bei dem in Fig. 26 abgebildeten Lager wird die Aufhaltplatte a vom oberen Theile des Lagers gehalten; da ihre untere Seite gabelförmig ist, so umfaßt sie den Hals c. Dieser nimmt bei der Umdrehung das Oel aus dem Lager e auf, worauf es von dem Aufhalter a abgestrichen wird und nach der Oberfläche der Welle d fließt. Ohne den Aufhalter würde das Oel lediglich mit dem Halse c herumgehen und nur ein geringer Theil davon nach d gelangen.

Bei dem in Fig. 27 abgebildeten Lager ist die Form des Aufhalters b etwas verschieden, der Effect aber derselbe. Hier befindet sich nämlich der Hals c nicht in der Mitte und das Oel ist nur auf der einen Seite des Zapfens erforderlich.

XXVI.

Maschine zum Reinigen des Lehmes und Pressen von Backsteinen auf trockenem Wege; construirt von W. Heß, Lehrer für praktische Mechanik an der königl. Kreis-Gewerbeschule in Würzburg.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Uebelstände, welche sich bei der Fabrication von Backsteinen aus nassem Lehm durch ungünstige Witterung, Anlage von kostspieligen Trockenhäusern ꝛc. ergeben, sind längst erkannt und haben zur Construction von Maschinen Veranlassung gegeben, mittelst denen aus mehr oder weniger trockenem Lehmpulver Backsteine gepreßt werden können, welche des Trocknens wenig oder gar nicht bedürfen. Derartige Maschinen wurden auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 von englischen Maschinenfabrikanten ausgestellt und zeichneten sich durch ihr schönes, scharfkantiges und regelmäßiges Fabricat vor allen anderen Backsteinmaschinen aus.[26] Die Anlage dieser Maschinen kann jedoch in Rücksicht auf ihren hohen Preis und großen Kraftbedarf nur bei großartigem Betriebe der Backsteinfabrication ermöglicht werden, für kleineren Betrieb eignen sie sich nicht.

Dieser Umstand veranlaßte mich, eine für kleinere Fabriken taugliche Maschine zu construiren, dieselbe in der mechanischen Werkstätte der hiesigen Gewerbeschule ausführen und auf einer Ziegelei in Betrieb setzen zu lassen.

Der daselbst vorkommende Lehm ist in den verschiedenen Schichten grob- und feinsandig, ziemlich mager und theilweise stark mit haselnußgroßen Kalksteinchen versetzt. Derselbe wurde ohne weitere Zubereitung im erdfeuchten Zustande von der Grube weg auf den Reinigungsapparat gebracht, hier vollständig von allen Unreinigkeiten befreit und als feingesiebte Erde in die Presse gegeben. Die aus derselben hervorgehenden Steine haben eine durchaus gleichmäßige, egale Form mit scharfen Kanten und eine solche Festigkeit, daß sie von der Maschine weg mit vollkommener Sicherheit in 10 Steinen hohen Stößen aufgeschichtet werden

---

[26] Man s. den Bericht über diese Maschinen von Prof. Rühlmann, im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 422.

können. Die Maschine liefert in 10 Arbeitsstunden 3000 Steine und bedarf nahezu 1 Pferdekraft. Das Brennen der Steine geschah in einem gewöhnlichen oben offenen Ziegelofen alter Construction. Die gebrannten Steine haben einen hellen Klang und ihre regelmäßige Form vollständig erhalten; ihre Festigkeit, welche bei Verwendung von feinsandigem Lehm jener der naßgefertigten Handsteine vollständig gleich ist, wird bei grobsandigem Lehme etwas geringer. Ob sich dieselbe durch schärferes Brennen in gutconstruirten Oefen nicht erhöhen läßt, konnte wegen Mangel eines derartigen Ofens nicht ermittelt werden.

In den Figuren 16 — 20 ist der Reinigungsapparat und die Presse dargestellt. Ersterer wird in passender Weise oberhalb des Trichters der Presse aufgestellt und besteht zunächst aus einer Welle a, auf welcher circa 30 Messerklingen b, b in der aus Fig. 19 und 20 ersichtlichen Stellung festgekeilt sind. An der vorderen Wand des Kastens g und an den Seitenwänden des Rahmens A ist ein Korb, ähnlich dem einer Dreschmaschine, aus dünnen Rundeisenstäben c, c befestigt, welcher am unteren Theil die Messerwelle concentrisch umgibt. Das Rüttelsieb e erhält seine Bewegung durch die an dem einen Ende der Messerwelle befindliche Krummzapfenscheibe d und das Hebelwerk d'.

Die Presse, Fig. 16 — 18, besteht aus einem Cylinder B, welcher auf der Fundamentplatte K aufgeschraubt ist und in seinem oberen Theile die Form C aufnimmt. Ueber derselben befindet sich ein Schuber, der aus der Preßplatte A und dem Trichterrahmen besteht. Die Rollen e drücken die Preßplatte fest gegen die Formmündung. Der Preßstempel steht durch die Schubstangen q mit dem Preßhebel D in Verbindung. Dieser Hebel kann je nach der Dicke der zu pressenden Steine, durch Veränderung der Drehungspunkte s in den Lagern E verlängert oder verkürzt werden. An der dem Drehungspunkte entgegengesetzten Seite des Hebels erweitert sich dieser zu einer Gabel, in welche der Daumen H eingreift, der auf der Welle J festgekeilt ist. Auf der gleichen Welle befindet sich das Stirnrad F, das mittelst des Getriebes G mit der treibenden Welle L in Verbindung steht. (Bei einer zweiten Maschine wurde dieses Zahnrad mit Vortheil durch ein Schraubenrad ersetzt.) An dem Zahnkranz des Rades sind die Stoßzähne n, n' und an zwei Radarmen die Daumen o, o' angebracht, welche die Bewegung der Schuberstange i durch den Winkelhebel l und die Stoßplatten m, m' vermitteln.

Befindet sich nun die Maschine in Thätigkeit, so wird der Lehm wie er von der Grube kommt, also in erdfeuchtem Zustande, in den Trichter g des Reinigungsapparates gebracht. Die mit großer Geschwindigkeit rotirenden Messer zerschlagen die Lehmknollen und trennen die

Steine von der Erde. Während erstere auf das Sieb fallen und ausgestoßen werden, wird die Erde durch den Korb verrieben und fällt durch das Sieb in den Trichter f, von wo dieselbe durch einen Schlauch in den Trichter a der Presse gelangt. Bei Ingangsetzung der Presse ist die Anfangsstellung des Schubers A der Art, daß der Trichter über der Form C steht, wobei die in dem Trichter befindliche Erde den Raum b in der Form vollständig anfüllt. Dabei ist die Stellung des Daumens H so, daß bei Umdrehung des Rades F der Hebel und mit diesem der Preßstempel in seiner tiefsten Lage verharrt. Der Stoßzahn n stößt hieranf die Stoßplatte m und durch diese den Schuber A in die auf der Zeichnung angegebene Stellung. Nun erst wird durch den Daumen H' der Hebel bis nach r gehoben und der in der Form befindliche Lehm zusammengepreßt. Mittlerweile ist aber der Zahn n' so weit vorgerückt, daß er, nach vollendeter Pressung, die Stoßplatte m' berührt und die Schuberstange um die Breite der Formöffnung zurückschiebt. Während dem schleift der Hebel auf dem concentrischen Theil des Daumens H' und der Daumen H fängt an, dem Hebel bis in die Stellung s zu heben, d. h. den gepreßten Stein aus der Form zu stoßen nachdem der Schub der Preßplatte vollendet ist. In dieser Stellung bleibt der Hebel und mit ihm der Stein stehen. Nun hat der Daumen o den Winkelhebel l erreicht; indem er diesen niederdrückt, wird die Schubstange i und mit ihr der Schuber wieder soweit nach vorne geschoben, daß der Trichter über die Formöffnung gelangt, wobei der gepreßte Stein vor der Preßplatte hergeschoben und auf ein davor befindliches Rollbett gebracht wird. Dasselbe wiederholt sich bei jeder halben Rotation des Rades F.

Sämmtliche Daumen sind an ihren arbeitenden Theilen mit Stahlplatten armirt, welche, wenn sie sich abgenutzt haben, leicht ersetzt werden können.

XXVII.

Verbesserungen am Papierzeug-Holländer, von B. Lambert in London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1863, S. 92.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 13 stellt diesen verbesserten Holländer (patentirt in England am 13. Mai 1863) im Durchschnitt dar, Fig. 14 im Querschnitt und Fig. 15 im theilweisen Durchschnitt.

a, a ist eine hohle durchlöcherte Scheidewand in der neben der Schienenwalze des Holländers liegenden Abtheilung; sie besteht aus fein durchbohrtem Metallblech oder aus Drahtsieb. b ist eine Röhre mit Hahn, wodurch das Wasser, welches in die Scheidewand strömt, mit beliebiger Geschwindigkeit abgelassen werden kann.

Um zu verhüten, daß Luft unter die Haube c, c der Schneide- oder Schienenwalze eines Holländers gelangt, wenn man Dampfröhren zum Erwärmen des Zeuges anwendet, wird eine Walze d mit radialen Armen d', d' benutzt. Diese Walze wird von der Schienenwalze aus in Bewegung gesetzt, so daß die Arme d' in den Brei eintauchen und sich etwas rascher als dieser bewegen, dessen Strömung also nicht behindern. e ist ein biegsamer Schirm von vulcanisirtem Kautschuk, gegen welchen ein Arm oder mehrere Arme der Walze d ununterbrochen drücken, so daß keine Luft in die bedeckte Kammer eindringen kann, worin die Schienenwalze sich bewegt.

e', e' sind die gewöhnlichen Waschscheiben aus Drahtnetz, welche zwischen den parallelen geneigten Führungen in die und aus den in Fig. 13 gezeichneten Stellungen geschoben werden können; f, f sind zwei massive oder blinde Scheiben, welche in die Stellungen in Fig. 13 und aus denselben geschoben werden können. Wenn letztere darin befindlich sind, so wird der Brei von der Schienenwalze gegen sie geworfen und fällt ab und in die Maschine; sind aber die Scheiben f, f herausgezogen, so wird der Brei gegen die Scheiben e', e' geworfen und ein Theil des Wassers geht durch diese hindurch, um durch die Rinnen g, g abzufließen.

XXVIII.

Der patentirte F. A. Wenck'sche Trockenapparat mit Dampfheizung für Tabak, Malz ꝛc.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1864 S. 42.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der in Fig. 24 und 25 abgebildete rotirende Trockenapparat mit Dampfheizung wurde zunächst zum Trocknen von Tabak construirt und angewendet; er läßt sich aber auch mit gleichem Erfolg zum Darren des Malzes verwenden, wie wir weiter unten, gestützt auf einen dieserhalb vorgenommenen directen Versuch, näher angeben werden.

Zum Trocknen des von der Schneidbank kommenden feuchten Tabaks hat man seither verschieden construirte Tabakdarren oder Röſten angewendet. Die ältere Construction bestand in einem horizontal gelegten Blech, worauf der Tabak ausgebreitet wurde und das durch darunter herlaufende, mit einer Feuerung in Verbindung stehende Röhren erhizt wurde. Also eine ähnliche Einrichtung wie bei den Malzdarren.

Ferner kamen flache Dampfröſten zur Verwendung. Dieſelben beſtehen aus doppelten, feſtliegenden, ebenen Platten von Eiſenblech, zwiſchen welchen der Dampf, zur Erhizung derſelben, hindurch geführt wird. Auch hier wird der feuchte Tabak auf die obere Platte aufgeſchüttet und allmählich getrocknet. In beiden Fällen, bei den flachen Darren mit directer Feuerung und bei den flachen Dampfröſten, mußte der aufgeſchüttete naſſe Tabak öfters mittelſt Schaufeln durch Arbeiter umgewendet werden, damit er gleichmäßig erwärmt und ausgetrocknet wird. Dieſe Manipulation erfordert nicht nur Gewiſſenhaftigkeit und Aufmerkſamkeit von Seiten des Arbeiters, damit der Tabak nicht an einzelnen Stellen der Darre zu heiß wird, ja verbrennt, ſondern hat auch noch insbeſondere den Nachtheil, daß der Tabak hierbei viel von ſeinem Geruch und Aroma verliert. Auch geht das Darren in dieſer Weiſe nur langſam von ſtatten und koſtet viel Handarbeit.

Man hat deßhalb in manchen Fabriken rotirende Tabakröſten in Anwendung gebracht. Bei kleinerem Betrieb, wie er in den meiſten Fabriken des Zollvereins ſtatt hat, beſtehen dieſe rotirenden Tabakröſten aus einfachen eiſernen Cylindern von circa 4—5 Fuß Durchmeſſer und 8—12 Fuß Länge, welche über einer Feuerung angebracht ſind und in fortwährender Umdrehung erhalten werden. Der feuchte Tabak wird portionenweiſe eingebracht und ſo lange in der Trommel belaſſen, bis er auf den gewünſchten Grad abgetrocknet iſt.

Bei ſehr großem Betrieb, wie ſolcher in den franzöſiſchen Regie-Fabriken ſtattfindet, hat man ſolche rotirende Tabakröſten mit directer Feuerung zum continuirlichen Betrieb eingerichtet. Hierbei wird der naſſe Tabak an einer Seite der Trommel eingegeben und nach und nach gegen das andere Ende derſelben, wo er trocken austritt, vorgeſchoben. Im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, Jahrg. 1858, S. 543 und Taf. 149—151 iſt ein ſolcher von Roland conſtruirter Apparat abgebildet und beſchrieben. Auch in der Darmſtädter Maſchinenfabrik und Eiſengießerei wurde vor einigen Jahren ein ſolcher Apparat für die HHrn. Gebrüder Gail in Gießen, welche denſelben für ihr amerikaniſches Geſchäft anſchafften, gebaut. Für ſehr großen Betrieb ſind ſolche Apparate (die

auch ziemlich theuer kommen) zweckmäßig; für kleineren Betrieb weniger. Bei der offenen directen Feuerung ist die Temperatur, namentlich bei kleineren Apparaten, sehr schwer constant zu erhalten, sie ändert oft und erreicht leicht, wenn nicht die größte Aufmerksamkeit beim Feuern angewendet wird, einen zu hohen Grad, wodurch der Tabak zu heiß wird und an seinem Werth verliert.

Diese Verhältnisse leiteten den Hrn. Friedrich August Wenck, Tabakfabrikanten in Darmstadt, auf die Idee, einen rotirenden einfachen Tabakröstapparat mit Dampfheizung zu construiren. Derselbe ließ hiernach, zunächst für den eigenen Gebrauch, in der Darmstädter Maschinenfabrik einen solchen Apparat erbauen und nahm ihn in Betrieb. Die erzielten Resultate entsprachen den gehegten Erwartungen auf das Vollständigste. In Bezug auf die Bequemlichkeit in Handhabung des Apparats, des Ein- und Ausfüllens von Tabak ꝛc. wurden hierbei jedoch Erfahrungen gesammelt, welche für die weiter in Ausführung gebrachten Apparate dieser Art benutzt worden sind. Hr. F. A. Wenck nahm für seinen Apparat ein Erfindungspatent für das Großherzogthum Hessen und übertrug den Bau der Apparate nach seinem Princip der „Maschinenfabrik und Eisengießerei in Darmstadt." Von derselben wurden in den Details der Construction mannichfache erfolgreiche Verbesserungen angebracht, welche die Wenck'schen Tabak-Trockenapparate nunmehr für diesen Zweck als ganz besonders geeignet erscheinen lassen. Bereits hat die genannte Maschinenfabrik mehrere Aufträge von auswärtigen Fabriken für solche Apparate zur vollkommenen Zufriedenheit der Empfänger ausgeführt.

Wir geben nunmehr in Nachstehendem eine kurze Beschreibung des Apparats und seiner Leistungsfähigkeit.

Der Trockenapparat besteht aus einem horizontal liegenden Cylinder mit doppeltem Mantel aus Eisenblech. Zwischen den beiden Mantelflächen circulirt der Dampf. Im Inneren des Cylinders sind drei (früher waren es vier) Leisten der Länge nach angebracht, an welchen eine Schiene mit 4 Zoll langen eisernen Spitzen angeschraubt ist. Die Leisten mit den Spitzen haben den Zweck, den Tabak, beim Umgang der Trommel, mit in die Höhe zu nehmen und dann wieder abfallen zu lassen; sie ersetzen also das Umwenden und Mischen des Tabaks, und zwar auf vollständigere Weise als dieß bei dem Umwenden und Mischen durch Handarbeit bei den horizontalen Darren geschieht. Man kann (für manche Zwecke ist dieß erwünscht) die Spitzen leicht abschrauben und das Umwenden und Mischen allein den Leisten überlassen. Der erst erbaute Apparat ruhte auf zwei Zapfen, in Lagern, um welche er sich drehte.

Der Dampf wurde an der einen Seite in den Zwischenraum der doppelten Wandungen eingelassen und an der hinteren Seite wieder abgeführt. Vorrichtung zum Ablassen des Condensationswassers war vorhanden. Es hatte einige Unbequemlichkeit, die Vorderseite des Cylinders nicht ganz frei zu haben; das Einfüllen des Tabaks mittelst eines Trichters und später das Ausleeren der getrockneten Waare war dadurch erschwert. Bei der zweiten Construction wurde diesem Mißstande dadurch begegnet, daß man an der Seite wo der Tabak ein- und ausgeführt werden sollte, die Trommel nicht auf einem Zapfen ruhen ließ, sondern sie auf zwei Rollen setzte. Dagegen war an dieser Seite ein bewegliches Dunstrohr zur Abführung der Dämpfe aus dem Innern der Trommel, angebracht, welches seitwärts gedreht wurde, wenn man den Apparat öffnen und Tabak ein- oder ausgeben wollte. Auch diese Einrichtung wurde bei Ausführung der neuesten Apparate beseitigt. Bei der jetzigen Construction tritt der Dampf an der einen Seite des Cylinders durch den hohlen Drehzapfen ein und erfüllt den Raum zwischen den beiden Wandungen des Cylinders. Es tritt gar kein Dampf mehr aus, sondern nur Condensationswasser, welches durch eigenthümliche Schöpfvorrichtung ausgeschöpft und an derselben Seite, wo der Dampf eingeführt wird, abgelassen wird. Hierdurch erhielt man die eine Stirnseite des Cylinders ganz frei, so daß nunmehr die Füllung und Entleerung desselben sehr leicht und bequem vorgenommen werden kann.

Fig. 24 stellt den Apparat theils in der Seitenansicht, theils im Längendurchschnitt dar. Fig. 25 zeigt die Hälfte des Querdurchschnitts. a ist der Cylinder von Eisenblech mit doppeltem Mantel, welcher außen mit Holz verkleidet ist, um die Abkühlung zu vermindern. Der Cylinder hat einen inneren Durchmesser von 5 Fuß ($1^1/_4$ Met.) und ist 8 Fuß lang. b, b, b bezeichnen die im Innern eingesetzten Leisten mit den vorerwähnten Zähnen. c ist ein an der Hinterseite eingesetzter Boden, der mit einer Klappe d versehen ist, um theils äußere Luft in den Apparat zu führen und Zug, zur Entfernung der Dünste und entwickelten Dämpfe, zu erzeugen, theils um in den Apparat sehen zu können und Proben des Inhalts daraus zu entnehmen. Beim Einbringen des feuchten Tabaks wird die ganze hintere Seite des Apparats, durch Wegnahme des Bodens c, geöffnet; deßgleichen beim Entleeren des Apparats, welches leicht und schnell geschieht. Der Dampf streicht von dem Dampfkessel aus durch die Röhre e in den Apparat. Der Dampfdruck wird durch das Sicherheitsventil f regulirt und beträgt bei dem vorliegenden Apparat $1^1/_2$ Atmosphäre, hat also eine Wärme von circa 112° C. Man kann auch für Zwecke, wo der Cylinder heißer gemacht werden soll, Dampf

von einer höheren Spannung, bis zu 3 Atmosphären und dann von circa 135° C. Wärme, einströmen lassen. Wie bereits bemerkt wurde, wird der Dampf durch die Achse des Cylinders in den Apparat eingeführt und zwischen die Doppelwände des Cylindermantels geleitet. Nur der condensirte Dampf wird durch neu zuströmenden Dampf ersetzt. Das Condensationswasser schöpft sich an der Stelle k rein aus und wird in einen Behälter g geleitet, von welchem es bei h ausfließt. In dem Behälter g ist ein Ventil angebracht, welches durch einen Schwimmer geöffnet wird, wenn sich Condensationswasser angesammelt hat, und das nach dem Abfluß desselben durch den Schwimmer wieder geschlossen wird. Man kann aber auch, wenn man will, diesen Schwimmer mittelst eines Greifrädchens von außen so richten, daß er außer Wirksamkeit gesetzt wird und somit das bemerkte Abflußventil fortwährend geöffnet bleibt. Man thut dieß, um beim Anwärmen die im Apparat enthaltene Luft mit dem Condensationswasser abzulassen und beim Schluß der Arbeit den Behälter vollständig zu entleeren. Vor dem Sicherheitsventil ist der Dampfzulaßhahn angebracht, womit die Dampfspannung und folglich auch die Temperatur im Apparate nach Bedarf regulirt werden kann. Eben dazu trägt noch wesentlich das Oeffnen und Schließen der Klappe d im Boden c mit bei. i ist ein Dunstschlot von Holz, vermittelst dessen die aus dem feuchten Tabak entwickelten Dünste in die Atmosphäre abgeführt werden. Dieß geschieht langsamer oder schneller, je nachdem man die Klappe d im Boden c weniger oder mehr öffnet und hierdurch einen geringeren oder lebhafteren Zug der äußeren Atmosphäre durch den Apparat herstellt. Zu bemerken ist noch, daß der Tabak gegen den Theil des Apparats, wo das Dunstrohr aufgesetzt ist, durch ein Sieb abgeschlossen ist. Ueber den Kranz k ist der Treibriemen gelegt, vermittelst dessen der Cylinder in Umdrehung versetzt wird. Der Riemen führt von da nach einem Vorgelege an der Decke oder Wand des Aufstellungsraums, welches durch einen Riemen mit der Haupttransmissionswelle auf die gewöhnliche Weise verbunden wird. Wo der Raum beschränkt ist, wird der Kranz k mit Radzähnen versehen, in welche das auf dem Rahmen der Tabakröste angebrachte Vorgeleg mit einem Zahngetriebe eingreift.

Beim Trocknen von Tabak werden circa 200—250 Pfd. nassen Tabaks eingegeben, welche innerhalb $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden gleichmäßig und schön getrocknet werden. Der Tabak erhält hierbei ein besonders schönes und glänzendes Ansehen. Bei einem Versuch, welchem wir beiwohnten, wurden 207 Pfd. Tabaksrippen eingegeben, welche nach dem Trocknen, das in $^3/_4$ Stunden erfolgte, 37 Pfd. an Gewicht (an Wasser) verloren

hatten. 100 Pfd. mit 10 Pfd. Wasser angefeuchtete Tabaksblätter sind in 10 bis 15 Minuten vollkommen ausgeröstet.

Daß der beschriebene Apparat zum Trocknen von Tabak vorzüglich geeignet ist, unterliegt keinem Zweifel mehr; die bereits gebauten und längere Zeit im Betrieb befindlichen Apparate dieser Construction haben dieß durch die Erfahrung bestätigt. Dagegen war es uns interessant, zu ermitteln, ob der Apparat auch in gleich günstiger Weise zum Darren des Malzes verwendet werden kann. Zu einem solchen Versuch bot ein neuer, in der Darmstädter Maschinenfabrik und Eisengießerei erbauter und versuchsweise aufgestellter Apparat die erwünschte Gelegenheit. Die Direction dieser Fabrik war gerne bereit zu einem solchen Versuche, wofür Hr. Bierbrauer Carl Ritsert die Gefälligkeit hatte, das Grünmalz zu liefern. Dieser Versuch wurde am 9. Januar l. Js. in Gegenwart der Directoren der Maschinenfabrik, der HHrn. Weber und Horstmann, des Hrn. Bierbrauers Carl Ritsert, des Hrn. F. A. Wenck und des Unterzeichneten vorgenommen, und zwar bei einer äußeren Lufttemperatur von — 7° R. und einer Temperatur von + 9° R. im Versuchslocal. Derselbe ergab folgendes Resultat.

Das nasse Malz wurde um 10½ Uhr Vormittags in den Cylinder eingeschüttet. Die Temperatur in demselben betrug, bei ganz geöffnetem Hinterboden, 22° R. Das Gewicht des nassen Malzes (2 Säcke) war vor der Einfüllung 212 Pfd. Als der Apparat einige Zeit im Gang war, betrug die Temperatur in dem Cylinder, bei vollständig geschlossener Klappe d, 50° R. Wurde die Klappe ganz geöffnet, so fiel die Temperatur auf 34° R. und schwankte, je nachdem die Klappe mehr oder weniger geöffnet war, zwischen 42—45°. Die Spannung des zur Erhitzung verwandten Dampfes betrug 1½ Atmosphäre, dessen Temperatur war also circa 112° C. (89½° R.). Um die verbrauchte Dampfmenge zu messen, wurde das Condensationswasser, welches aus dem Apparat kam (es strömte Dampf ein und floß nur Condensationswasser ab), gewogen. Die Operation dauerte genau 2 Stunden. Innerhalb dieser Zeit waren 172 Pfd. Condensationswasser abgelaufen. Das sehr schön gedörrte Malz (Hr. Bierbrauer Carl Ritsert leitete den Versuch und bestimmte den Zeitpunkt, wo das Malz aus dem Apparat als fertig getrocknet abgeführt wurde) wog nach dem Trocknen noch 138 Pfd., hatte also 74 Pfund Wasser, oder 35 Proc. seines ursprünglichen Gewichts verloren.

Nach den gegebenen Verhältnissen können wir annehmen, daß mit 1 Pfund Steinkohlen 6½ Pfund Wasser in Dampf verwandelt wurden, welcher zur Erhitzung des Apparats diente. Hiernach waren zur Erzeu-

gung des Wasserdampfs aus 172 Pfund Wasser an Brennmaterial erforderlich: circa 26,5 Pfund Steinkohlen. Mit diesen 26,5 Pfd. Steinkohlen sind 74 Pfund Wasser aus dem Malz verdampft worden. Um 100 Pfund Wasser aus dem Malz zu verdampfen, werden hiernach 35,8 Pfd. Steinkohlen erfordert. Dieses Resultat stimmt im Mittel sehr gut mit den Versuchen überein, welche früher von dem Unterzeichneten in Gemeinschaft mit dem verstorbenen Maurermeister H. Ganß und im Auftrag des großherzoglichen Gewerbevereins über den Nutzeffect von Malzdarren mit directer Feuerung angestellt worden sind. Zum Vergleich setzen wir einen dieser Versuche hierher.

Versuch mit der Darre des Hrn. Georg Appfel in Darmstadt. Die Feuerung der Darre war besonders für Steinkohlenbrand eingerichtet. Zum Versuch wurden 1126 Pfd. nasses Malz abgewogen; nach dem Trocknen wog dasselbe noch 861 Pfd., hatte also 265 Pfd. oder $23\frac{1}{2}$ Proc. Wasser verloren. Ein Simmer des getrockneten Malzes wog $25\frac{1}{2}$ Pfd. (Bei anderen Versuchen bis zu 28 Pfd.) Es wurden 104 Pfd. Ruhrer Steinkohlen, Fettschrot guter Qualität und in gewöhnlichem Feuchtigkeitszustand, verbrannt. Das letzte Schüren geschah 6 Stunden nach dem Anzünden des Feuers; 2 Stunden später wurde mit dem Abladen begonnen und das Malz sofort gewogen. Die Höhe der Malzschichte in der Darre betrug $3\frac{1}{2}$ Zoll. Nach der ersten Stunde, vom Anzünden des Feuers an gerechnet, betrug die Temperatur über dem Malz 19° R., von da an, im Mittel von 7 regelmäßig angestellten Beobachtungen 28°; die höchste Temperatur der Luft in der Darre war 32°. Die Temperatur im Malz betrug in der ersten Zeit des Versuches circa 30°, steigerte sich aber später bis zu 56°. Die äußere Lufttemperatur war im Mittel 18°. Die Quantität der zur Verdampfung von 100 Pfund Wasser erforderlichen Steinkohlen berechnet sich auf 39 Pfd.

Bei einer Reihe anderer Versuche, welche mit verschiedenen Malzdarren und verschiedenem Brennmaterial (Steinkohlen, Holz und Torf) angestellt wurden, berechnete sich der Verbrauch an Steinkohlen, um 100 Pfund Wasser aus dem Malz zu entfernen, auf 33 bis 46 Pfund. Bei dem obigen Versuch mit der rotirenden Dampfdarre betrug der Steinkohlenverbrauch hierfür 35,8 Pfd. Hiernach gibt die rotirende Dampfdarre den gleichen Nutzeffect wie eine gute Rohrdarre.

Die Quantität des verdampften Wassers aus dem Grünmalz betrug bei dem Versuch mit der rotirenden Dampfdarre 35 Proc. vom Gewicht des Grünmalzes; dagegen bei dem oben beschriebenen Versuch mit der Rohrdarre des Hrn. Georg Appfel nur $23\frac{1}{2}$ Proc. Bei unseren anderen Versuchen mit verschiedenen Rohrdarren schwankte dieser Procent-

satz zwischen 16, 21,8, 39, 28,8, 34,8, 32, 30,4 Proc. ꝛc., je nachdem das Malz mehr oder weniger naß auf die Darre gebracht wurde.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß die Wenck'sche rotirende Dampfdarre durchschnittlich unter denselben Verhältnissen und mit demselben Erfolg arbeitet, wie eine gute Rohrmalzdarre. Es steht indeß zu erwarten, daß diese Resultate der Dampfdarre noch günstiger ausfallen, wenn man durch den Betrieb mehr Uebung im Gebrauch derselben zum Darren des Malzes erlangt hat und dieselbe hierfür besonders einrichtet. Die Vortheile der rotirenden Dampfdarre bestehen darin: 1) Daß das Wenden des Malzes auf mechanische und vollkommenere Weise geschieht als bei den flachen Rohrdarren, wo dasselbe durch Arbeiter geschehen muß, die in die Darre eintreten und das Malz (etwa alle $^1/_2$ Stunde) umschaufeln. 2) Daß das Trocknen und Darren durchaus gleichmäßig erfolgt und weniger abhängig von der Aufmerksamkeit der Arbeiter ist. 3) Daß keine Gefahr für theilweises Verbrennen des Malzes vorhanden ist und auch das Malz, selbst bei einer wenig aufmerksamen Behandlung, nicht so leicht verglast. 4) Die Feuergefährlichkeit der Rohrdarren ist vollständig beseitigt. 5) Die Keime lösen sich beim fortwährenden Umwenden des Malzes in dem Cylinder, in dem Maaße als das Malz austrocknet, von den Körnern ab; sie werden theilweise schon durch den Luftzug, der durch den Cylinder geführt wird, ausgetrieben, und aus dem Dunstfang ausgestoßen; der Rest ist dann auf einer Putzmühle leicht zu entfernen. 6) Die Operation des Darrens dauert bei dem rotirenden Dampfapparat nur höchstens 2 Stunden, während bei den gewöhnlichen Rohrdarren hierzu in der Regel 8—10, ja 12 Stunden erforderlich sind. Allerdings können auch nur kleinere Quantitäten von nassem Malz in den rotirenden Apparat eingegeben werden; wenn derselbe aber hierzu besonders eingerichtet und etwas länger gebaut wird, so können für jede Ladung circa 600—900 Pfd. eingegeben, also, da dieselben in 2 Stunden fertig gemacht werden, innerhalb 12 Stunden circa 7000—11000 Pfd. nasses Malz getrocknet werden. Der oben beschriebene Apparat für Tabak erfordert zu seiner Bewegung annähernd eine Pferdekraft. Der größere Apparat für Malz wird circa 2 Pferdekräfte und somit täglich ungefähr 2 Centner Steinkohlen zu seiner Bewegung verbrauchen, welche hier noch nicht in Rechnung gebracht worden sind. Die Kosten hierfür dürften indeß vollständig zur Ersparung von Handarbeit für Umwenden des Malzes, Bedienung des Feuers ꝛc. aufgewogen werden. Brauereibesitzer, welche ohnedieß einen Dampfkessel besitzen und ihre Pumpen, Maischapparate ꝛc. mittelst einer Dampfmaschine treiben, dürften mit Vortheil sich in der Folge rotirender Dampfdarren

der oben beschriebenen Construction bedienen und die Rohrdarren beseitigen.

Schließlich sey noch erwähnt, daß auch ein Versuch gemacht wurde, in der beschriebenen rotirenden Tabakdarre Tannäpfel so zu erhitzen, daß sie sich öffnen und den Samen ausfallen lassen. Hierzu werden in den hiesigen großen Klenganstalten besondere, auf 60° R. erhitzte Trockenkammern verwendet. Dieser Versuch, zu welchem Hr. Samenhändler H. Keller dahier die Tannäpfel geliefert hatte, ergab kein günstiges Resultat. Die Temperatur im Apparat war nicht hoch genug. Wenn man dieselbe auch dadurch steigern könnte, daß man mit Dampf von 3 Atmosphären arbeitete, so würde doch der Apparat verhältnißmäßig zu wenig fassen und fertig machen. Hr. H. Keller trocknet täglich circa 126 Malter Tannäpfel, welche 18—21 Stunden in der Darre verbleiben müssen, bis sie sich vollständig aufgeschlossen haben.

Fink.

XXIX.

Ueber einige Einwirkungen von Hitze auf Flüssigkeiten; von W. R. Grove.

Erhitzt man vollständig luftfreies Wasser unter dem Recipienten einer Luftpumpe, um die Wiederaufnahme von Luft zu verhindern, indem man einen hindurchgeleiteten Platindraht mit einer Batterie in Verbindung bringt, so geht das Kochen nicht ganz in der gewöhnlichen Weise vor sich. Es finden nämlich von Zeit zu Zeit Ausbrüche von Dampf statt, zwischen denen die Flüssigkeit vollkommen ruhig, ohne irgend ein Symptom der Siedetemperatur, erscheint, und zwar mit einer solchen Regelmäßigkeit, daß der Apparat als Uhr hätte dienen können. Das ganze Experiment kann zur Illustration des Geyserphänomens, vielleicht sogar zu seiner Erklärung dienen, wenn man annimmt, daß die Quellen, durch die der Geyser gespeist wird, vollständig luftfrei sind. Da bei dieser Anordnung des Versuchs der Verf. sich natürlich nicht davon überzeugen konnte, ob nicht ein kleiner Rest von Luft in dem Wasser zurückgeblieben sey, so wurde derselbe in der Weise wiederholt, daß in einem U-förmig gebogenen Glasrohre von 5 Fuß Länge, dessen eines Ende geschlossen war, eine kleine Schicht luftfreies Wasser auf dieselbe Weise wie oben erhitzt wurde. Dasselbe wurde von der äußeren Luft dadurch

abgesperrt, daß man den Rest des Rohres mit Olivenöl füllte, dasselbe umkehrte und mit seinem offenen Ende in ein Gefäß mit gleichem Oele münden ließ. Auch hierbei wurden dieselben Erscheinungen beobachtet, wenn auch die Ausbrüche nicht so plötzlich eintraten. Dieses Experiment wurde Tage lang fortgesetzt und man bemerkte dabei, daß nach jedem Ausbruche der Dampf, der sich im Oele condensirte, eine kleine Gasblase von ungefähr derselben Größe zurückließ, die sich bei der eudiometrischen Analyse als Stickstoff auswies. Ein ähnlicher Versuch, der ohne Erhitzung durch Elektricität mit einer Spirituslampe ausgeführt wurde, hatte dasselbe Resultat.

Obgleich es unwahrscheinlich ist, daß durch das Olivenöl etwa Luft von außen in das Wasser gedrungen wäre, da dieses selbst diese kleinen Gasblasen nicht absorbirte, so stellte der Verf. dennoch zur Controle einen ähnlichen Versuch an, bei welchem er statt Olivenöl Quecksilber anwandte, und zwar mit demselben Resultate. Es ist also möglich, daß zum Sieden einer Flüssigkeit überhaupt stets ein Kern eines aufgelösten Gases vorhanden seyn muß und daß durch Einwirken von Hitze Flüssigkeiten, in denen kein Gas aufgelöst ist, zersetzt werden müssen, um zu sieden.

Betrachtungen dieser Art führten den Verf. darauf, elementare Flüssigkeiten zu untersuchen. Ein Glasrohr mit Brom wurde zur Vertreibung aller Luft vor einer Spirituslampe erhitzt und sodann schnell zugeschmolzen. Nachdem es durch den angeschmolzenen Platindraht abermals erhitzt worden war, wurde es unter Wasser aufgebrochen. Es zeigte sich eine geringe Menge permanenten Gases, welches reiner Sauerstoff war. Das Gleiche war der Fall, als der Verf. Chlorjod anwandte. Phosphor und Schwefel gaben bei ähnlichen Versuchen ziemlich bedeutende Mengen von Phosphor- und Schwefelwasserstoffgas.

Der Verf. schließt aus diesen Versuchen, daß noch nie die Erscheinung des Siedens gesehen worden ist, ohne daß sich gleichzeitig ein permanentes Gas entwickelt habe, herrührend entweder von chemischer Zersetzung oder von der Entwickelung eines in geringen Mengen aufgelösten fremden Gases. Das Kochen einer Flüssigkeit wird daher nicht bloß durch Erhitzung bis auf eine gewisse Temperatur hervorgebracht, sondern ist eine weit complicirtere Erscheinung. (Chem. Soc. Journal, August 1863, 2. ser., vol. I p. 263; chemisches Centralblatt 1864, Nr. 14.)

XXX.

Gyrotropischer Apparat; von C. A. Grüel, Mechaniker in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Obgleich die Zahl der commutatorischen und gyrotropischen Vorrichtungen schon bedeutend ist, glaube ich dennoch die nachstehend beschriebene Construction empfehlen zu dürfen, weil sie bei größter Einfachheit, erprobtem stets zuverlässigem Contact, symmetrischer gefälliger Form eine Unverletzlichkeit der in Wirkung tretenden Theile zeigt, wie sie nur immer gewünscht werden kann. Selbst das hübsche walzenförmige Ruhmkorff'sche Gyrotrop leidet zuweilen durch zufälliges Abbiegen der anschleifenden Federn; ein Umstand, welcher nur mit Zeitverlust wieder gut gemacht werden kann. Sehr wenig entsprechend sind aber Exemplare, bei welchen Amalgamation oder aber Berührung unedler Metalle, Messing ꝛc. stattfindet. In letzterem Fall erscheint es noch als ein Vortheil, wenn die Contactstellen beim Gebrauch mit Reibung aneinander streifen, weil hierdurch ihre metallische Berührung mehr gesichert oder befördert wird.

Die nachstehend beschriebene, in Fig. 28 abgebildete Form eignet sich auch für Apparate, wo rapide Schließung mit Strom-Wechselung permanent nöthig ist, wie bei einigen elektromagnetischen Motoren, und sie gewährt in diesem Falle den Vortheil, die Zeitdauer der Strom-Unterbrechung nach Belieben verkürzen zu können.

Eine quadratische Platte von Holz, Ebonit, Marmor ꝛc. (circa $4^1/_2$ bis 5″ im Quadrat) trägt in ihrer Mitte eine kreisförmige drehbare Scheibe von nichtleitendem Material. Der mit derselben verbundene Griff erhebt sich außerhalb der Peripherie so weit, daß ein Anstreifen an die vier Schraubenklemmen vermieden ist. In einiger Entfernung, concentrisch mit dem Rande der Scheibe, stehen acht starke Kupferstifte, und je zwei derselben sind oben durch einen federnden Kupferstreifen, unten aber durch Draht und Löthung verbunden. Die Scheibe ist mit 2 kupfernen Blechstreifen, wenig länger als $^1/_4$ Kreisbogen beträgt, und einander diametral gegenüber liegend, belegt. Die Löthung und Verbindung der Klemmen mit den Stiften ist aus der Skizze der Kehrseite ersichtlich. Steht der Griff einer der Ecken der Platte zugekehrt, so findet Schließung statt. Stromwechsel entsteht, wenn man den Griff

zur nächsten beliebigen Ecke hinwendet, Stromunterbrechung dagegen, wenn der Griff ungefähr die Mitte zwischen zweien Ecken einnimmt.

Aus der Figur ersieht man leicht, daß die Federn, welche die Scheiben-Peripherie elastisch berühren, einen doppelt gesicherten Contact und eine nicht leicht zu verletzende Anordnung haben, dabei aber jeden Augenblick verändert werden können. Eine Verlängerung der Streifen an der Scheibe selbst verringert die Zeit der Stromunterbrechung relativ, bei permanenter Drehung der Scheibe. Ich erwähne nur noch, daß die vier federnden Streifen keine Löthung bekommen dürfen.

XXXI.

Ein sehr rasch arbeitendes negatives Silberbad; von Dr. J. Schnauß.

Aus dem photographischen Archiv, 1864 S. 165.

Die Photographen streiten sich in der jüngsten Zeit darüber, ob ein Ueberschuß von salpetersaurem Silber nöthig sey, um dem Jodsilber Lichtempfindlichkeit zu ertheilen. Man hat gefunden, daß das Tannin dem unempfindlichen Jodsilber (d. h. durch Ueberschuß von Jodsalzen erzeugt) seine Empfindlichkeit ebenso wiedergibt, wie eine Lösung von salpetersaurem Silber. Geprüft habe ich diese Erscheinung noch nicht, kann also im Augenblick nichts darüber sagen, mir kommt sie nur etwas unwahrscheinlich vor; jedenfalls muß man die Platte vor dem Entwickeln erst noch mit Silberlösung übergießen und daher wieder die Verbindung des Jodsilbersalpeters herstellen.

Es ist seit Beginn meiner photographischen Laufbahn stets das Resultat meiner Untersuchungen gewesen, daß die chemische Verbindung des Jodsilbers mit dem salpetersauren Silber die lichtempfindlichste aller bekannten Substanzen sey. Sowohl das Jodsilber, wie das salpetersaure Silber schwärzen sich für sich allein am Lichte bei weitem schwächer, auch unter dem Entwickler, als in ihrer chemischen Vereinigung. Nur ein Ueberschuß von Salpetersäure in dem Silbersalz mindert die Empfindlichkeit oder hebt sie ganz auf, natürlich allein durch die auflösende Kraft auf das sich ausscheidende metallische Silber. Man kann die chemische Verbindung des Jodsilbers mit dem Silbersalpeter in ausgezeichnet schönen, oft zolllangen diamantglänzenden Krystallen erhalten,

die durch Wasser augenblicklich zersetzt werden unter Beibehaltung ihrer Form. Die Oberfläche der Krystalle verwandelt sich bei der Berührung mit Wasser sogleich in Jodsilber, dieses schützt aber die darunter befindlichen Atome des Doppelsalzes ziemlich lange vor der Einwirkung des Wassers, resp. der Zersetzung. Darin mag der Grund bei der Bereitung der Trockenplatten liegen, daß sie auch nach langem Abwaschen des Silbers ihre Lichtempfindlichkeit nicht ganz einbüßen.

Dieses so äußerst lichtempfindliche Doppelsalz wird also die Empfindlichkeit unserer photographischen Platten um so mehr erhöhen, in je größerer Menge es zugegen ist. Es wird im Allgemeinen dargestellt durch Auflösen von Jodsilber in einer concentrirten, heißen Auflösung von Höllenstein. Wollte man eine concentrirte Auflösung des Doppelsalzes zum Eintauchen der Collodiumplatten verwenden, so würde die empfindliche Schicht durch die Bildung von zahllosen kleinen Krystallen bald ihre Homogenität verlieren. Man muß also eine verdünntere Auflösung wählen, wodurch natürlich zufolge des Wasserzusatzes ein Theil des Doppelsalzes zersetzt und Jodsilber ausgeschieden wird. Demnach ist der zurückbleibende Theil eine im Verhältniß des Wassergehaltes und der Temperatur gesättigte Auflösung des Doppelsalzes. Denselben Grad der Sättigung dadurch zu erreichen, daß man sogleich eine verdünnte Auflösung von Höllenstein mit Jodsilber sättigt, gelingt nie so vollständig. Wenn man überdieß bedenkt, daß das Jodsilber im Schmelzen theilweise zersetzt wird, indem es in seine Elemente zerfällt, so gibt dieß ein treffliches Mittel ab, um den vielleicht noch freie Säure enthaltenden Höllenstein zu verbessern. — Nach den im Vorstehenden dargelegten Principien kann nun ein sehr empfindliches Silberbad dargestellt werden, worauf kürzlich in einer holländischen photographischen Zeitschrift hingewiesen wurde.

Man löst nämlich in einer ziemlich concentrirten Auflösung von Höllenstein (1 Theil in 3—4 Theilen Wasser) in der Wärme und unter beständigem Umrühren mit einem Glasstab so viel reines, noch feuchtes Jodsilber auf, als sich auflösen will, dampft die ganze Masse ein, schmilzt sie so lange, bis alles ruhig fließt, läßt erkalten und löst die Masse in 10 Theilen destillirtem Wasser auf. Nachdem sich das ausgeschiedene Jodsilber zu Boden gesetzt hat, filtrirt man und kann die Lösung sofort als negatives Silberbad verwenden. Selten ist zur Erreichung größerer Intensität in den negativen Schwärzen der Zusatz von einigen Tropfen Eisessig anzurathen, meist gibt das Bad selbst mit frisch jodirtem Collodium sehr kräftige Bilder in einer ungefähr um

1/3—1/2 kürzeren Zeit, als bei dem gewöhnlichen Silberbad. Entwickelt man mit Eisenammon, so bedürfen sie selten einer nachträglichen Verstärkung, wenn sie nicht hart werden sollen.

Man kann natürlich jedes beliebige Jodcollodium zu diesem Bade verwenden; wenn es sich um äußerst rasche Aufnahmen handelt (Moment- und Kinderbilder), so empfiehlt sich dazu ein nur mit Jodammon und Jodcadmium zu gleichen Theilen jodirtes Collodium. Einer Verstärkung bedarf es nicht, wenn man mit Eisenammon entwickelt. — Beiläufig bemerke ich hierbei, daß mir das letztgenannte Doppelsalz ein bei weitem reineres und kräftigeres Bild gibt, als die Entwickelung mit zuckerschwefelsaurem Eisen. Hier ist also mal das Alte besser als das Neue. Uebrigens liefert die im Archiv 1863 S. 253 angegebene Bereitungsweise keineswegs zuckerschwefelsaures Eisenoxydul (indem man nämlich Zucker mit Eisenvitriol zusammen krystallisiren läßt), sondern es ist und bleibt Zucker und Eisenvitriol, welche jedoch ihres Isomorphismus halber zusammen krystallisiren. Die wirkliche chemische Verbindung von Zuckerschwefelsäure und Eisenoxydul erhält man auf eine ganz andere, viel schwierigere Weise, wie ich im photographischen Archiv 1863 S. 233 genau beschrieben habe. Indessen beide Bereitungsweisen dieser zwei ganz verschiedenen Substanzen, haben keinen besonderen Werth, da das Eisenammoniak ohnstreitig den ersten Rang unter den bisher bekannten Entwicklern behaupten wird.

XXXII.

Neue photographische Copirmethoden ohne Silbersalze; von Johann Obernetter.

Aus dem photographischen Archiv, 1864 S. 77.

Indem ich seit einigen Jahren als Chemiker in dem Geschäfte des Hrn. Joseph Albert in München arbeite, lernte ich die Mängel der Photographie hinlänglich kennen. Zwei sind es hauptsächlich, denen ich bis heute meine volle Aufmerksamkeit widmete: „es ist die Haltbarkeit der Bilder und der große Verbrauch von Silber.“

Würde es gelingen, Kohlebilder ebenso leicht und ebenso schön, wie Silberbilder darzustellen, so wären wohl beide Mängel auf einmal beseitigt. Bis jetzt ist dieß aber noch lange nicht gelungen. — Es gibt

allerdings Methoden, nach denen man Kohlebilder ganz ebenso hübsch wie Silberbilder darstellen kann, aber wie umständlich und zweifelhaft dieselben sind, weiß jeder, der es einmal versuchte, ein solches Bild zu machen; und dennoch gebe ich mich der festen Ueberzeugung hin, daß dieß einmal gelingen wird. Ich selbst bin Einer von diesen Vielen, die sich mit derartigen Versuchen theilweise beschäftigen.

In dem Geschäfte des Hrn. Albert werden jährlich 3 Centner Silber verarbeitet. — Dieser enorme Verbrauch in einem einzigen Geschäfte bewog mich, Versuche darüber anzustellen, denselben Zweck ohne dieses edle Metall zu erreichen. Unterstützt durch das großartige Atelier und die lebhafte Theilnahme von Seite Hrn. Albert's ist es mir gelungen, nachfolgende Resultate zu erzielen.

Präparationsflüssigkeit. Gewöhnliches Papier lasse ich mit der Filzseite auf einer Lösung, die aus 100 Theil. Wasser, 13 Theilen Eisenchloridlösung von 1,53 bis 1,6 spec. Gewicht, 100 Theilen krystallisirtem Kupferchlorid und 12 Theilen concentrirter reiner Salzsäure besteht, circa 2 Minuten schwimmen.

Ich trockne das Papier auf ganz gewöhnliche Weise durch Anheften mit Stecknadeln an zwei Ecken. Ohne allen Schaden kann diese ganze Arbeit im zerstreuten Tageslichte vorgenommen werden.

Die Eigenschaften eines so präparirten Papiers sind höchst auffallend. Papier, welches vor 2 Jahren präparirt wurde, leistet mir noch heute dieselben Dienste, wie ganz frisches. Die Empfindlichkeit ist wenigstens um ein Drittel größer, als bei Eiweißpapier.

Nach dem Copiren zeigt sich das Bild entweder gar nicht, oder nur schwach gelb auf dem Papier. Wird dasselbe nicht nach einer weiter unten angegebenen Methode in dem Zeitraume von 1 bis 2 Stunden fixirt, so verliert es bedeutend an Kraft und verschwindet sogar nach 24 Stunden so vollkommen, daß ohne allen Schaden ein anderes Bild darauf copirt werden kann. Auf diese Eigenschaft gründet sich auch die Bequemlichkeit, das Papier bei Tageslicht präpariren zu können.

Um das nach dem Copiren fast unsichtbare Bild sichtbar zu machen und zu fixiren, benutze ich eine Lösung, die aus 1000 Theilen Wasser, 8 bis 12 Theilen Schwefelcyankalium [27] (Rhodankalium), 1 Theil concentrirter Schwefelsäure und circa 10 bis 20 Theilen Präparationsflüssigkeit besteht. Ohne die Flüssigkeit viel zu bewegen, lege ich das Papier, mit der Bildseite nach unten, ebenso auf die Flüssigkeit, wie bei

---

[27] Ueber dessen Darstellungsweise s. polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 320.

der Präparation des Papiers, lasse es circa 3 bis 4 Minuten schwimmen, und tauche es dann vollständig unter, lege ein zweites copirtes Bild auf die Flüssigkeit, tauche es nach angemessener Zeit gleichfalls unter u. s. w., so viel Copien ich eben habe. Mit dieser Flüssigkeit macht man so viele Bilder, als darin Platz haben. Was durch das Herausnehmen der Bilder an Flüssigkeit verloren geht, ersetzt man durch Zusatz einer neuen Lösung. Je älter dieselbe ist, desto schneller arbeitet sie.

Durch die Einwirkung dieser Lösung auf das belichtete Papier schlägt sich auf die vom Lichte getroffenen Stellen Schwefelcyankupfer (Kupferrhodanür) nieder, und zwar ganz proportional mit der Lichteinwirkung. Selbst die feinsten Halbtöne gehen nicht verloren.

Die Zeit, wie lange das Bild in dieser Lösung bleiben muß, ist verschieden und richtet sich nach der Methode, die man nachher verfolgen will; sie schwankt zwischen 5 Minuten und einer halben Stunde. Läßt man das Bild aber länger, z. B. 24 Stunden in der Flüssigkeit, so wächst ein Relief an. Ich habe Bilder auf diese Weise erzeugt, wo die tiefsten Schatten 2 Linien hoch waren.

Nachdem das Bild hinlänglich lange in dieser Lösung war, bringt man dasselbe in gewöhnliches Wasser, wo es $^1/_4$ Stunde bis 1 Tag und länger bleiben kann. Eine Stunde reicht in allen Fällen aus. Gut ist es, das Wasser öfters zu wechseln. Ohne allen Nachtheil können dann die Bilder getrocknet werden, um nach Verlauf einer beliebigen Zeit die nachfolgenden Veränderungen daran auszuführen.

Das Bild ist nun in Form von Kupferrhodanür auf dem Papiere, und mit diesem Salze lassen sich so verschiedene chemische Veränderungen machen, daß es nicht schwer wird, eine zu finden, die dieselbe Farbe und Haltbarkeit erzeugt, wie man sie bei Silberbildern antrifft. Von da an lassen sich verschiedene Wege verfolgen, um dem Bilde die gehörige Farbe zu geben. Die schönsten und haltbarsten Bilder gibt das folgende Verfahren.

I. Nachdem die Bilder aus dem Wasser kommen, lege ich sie in eine Lösung von rothem Blutlaugensalz (Ferridcyankalium, Kaliumeisencyanid). Die Concentration derselben ist beliebig, beiläufig 6 bis 12 Procent des Salzes enthaltend. Die Bilder fangen an, sich roth zu färben und dieses immer intensiver. Läßt man dieselben über Nacht in dieser Lösung liegen, so erhalten sie eine prächtig sammetartige tiefrothe Farbe neben ganz klaren Lichtern. Dieß ist aber nur dann zu beachten, wenn man dieselben als roth behalten will.

Um den jetzt beliebten Photographieton zu erreichen, genügt 1 Stunde.

— Sobald die Bilder die gewünschte Kraft erreicht haben, wäscht man sie so lange mit Wasser ab, bis letzteres nicht mehr gelb abfließt. $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde bei öfterem Erneuern des Wassers ist hinlänglich.

Den Photographieton erlangen die Bilder in wenigen Minuten in folgender Lösung, die aus 200 bis 300 Theilen Wasser, 100 Theilen Eisenvitriol, 40 Theilen Eisenchlorid und 80 Theilen Salzsäure besteht. Die Farbennüancen erfolgen in nachstehender Reihe: ursprünglich roth, dann rothviolett, blauviolett, schwarz und grünlichschwarz. Sobald sie die gewünschte Farbe haben, wasche ich sie mit angesäuertem Wasser aus und trockne sie.

Die schönsten purpurvioletten Bilder erzeuge ich dadurch, daß ich sie so lange in der Eisensalzlösung lasse, bis sie grünschwarz sind, dann etwas wasche und kurze Zeit eine sehr verdünnte Lösung von Bleiessig (drittel basisch essigsaurem Bleioxyd) darauf einwirken lasse.

Um ihnen das Ansehen von Eiweißbildern zu geben, lasse ich sie *nach dem Trocknen* auf Eiweiß schwimmen und coagulire letzteres. Nach dieser Methode habe ich Bilder im größten Formate dargestellt, die selbst von den berühmtesten Photographen für hübsche Silberbilder gehalten wurden.

II. Ich erzeuge damit auch Kohlebilder, indem ich das Bild, nachdem es aus dem Waschwasser kommt, nicht ganz trockne und kurze Zeit in eine Atmosphäre von Chlor bringe; dadurch wird aus Kupferrhodanür wieder Kupferchlorid gebildet. Es ist nun eine bekannte Sache, daß Papier an Stellen, wo es mit einer Metallsalzlösung imprägnirt ist, sehr leicht verkohlt, außerdem aber eine sehr hohe Temperatur erleiden kann. Papier nach dieser Methode auf der Oberfläche theilweise mit Kupferchlorid imprägnirt, verkohlt schon bei einer Temperatur von 150 bis 170° C. Zu diesem Zwecke bringe ich nun meine Bilder in einen Blechkasten, den ich nahezu auf 200° C. erhitze, und die Bilder erscheinen mit den feinsten Mitteltönen in einer kastanienbraunen Farbe. Das Papier wird etwas spröde, hat aber immerhin genug Festigkeit, um es ohne alle Furcht des Zerreißens auf ein zweites Stück Papier kleben zu können.

III. Auch nach der Methode von *Phipson* u. s. w. können die aus dem Wasser kommenden Bilder mit einer ammoniakalischen Lösung von übermangansaurem Kali in der bekannten braunen Farbe hervorgerufen werden. Das Copiren braucht natürlich nicht so lange zu dauern, wie früher.

IV. Eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd liefert ebenfalls hübsche Bilder. Die Copirzeit braucht nur sehr kurz zu seyn. Zusatz von Säuren ändert den Ton. — Durch Waschen mit Wasser,

welches etwas oxalsaures Ammoniak enthält, werden dieselben hübsch sammetartig fixirt.

Hr. Dr. Schnauß bemerkt zu diesen Methoden Obernetter's, er sey überzeugt, daß sie verdienten, praktisch in das Atelier eingeführt zu werden; man solle sich nur nicht dadurch irre machen lassen, wenn einmal die Bilder im ersten Waschwasser vollständig verschwänden, dieselben entwickelten sich später wieder ganz kräftig und würden dann oft gerade am schönsten.

XXXIII.

Sodafabrication mittelst Oxalsäure; von Prof. Dr. Rudolph Wagner.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich verschiedene Chemiker mit Versuchen über die Sodafabrication aus Kochsalz und Oxalsäure. Es dürfte daher gut seyn, eine Zusammenstellung von den Versuchen zu geben, die bereits über diesen Gegenstand angestellt wurden. Die Versuche zerfallen 1) in solche, bei welchen die Oxalsäure verloren geht und 2) in diejenigen, bei denen man die Oxalsäure wieder erhält. Was die Versuche der Kategorie I betrifft, so haben dieselben vorderhand für den technischen Chemiker kein Interesse. Es sey daher auch nur die von v. Kobell nachgewiesene Zersetzung des Kochsalzes durch Oxalsäure in der Glühhitze erwähnt, wobei kohlensaures Natron gebildet wird und Kohlenoxyd und Salzsäure entweichen:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Kochsalz } 2\,\mathrm{NaCl} = 117{,}0\\ \text{Oxalsäure } \mathrm{C^4H^2O^8} = 90\end{array}\right\} \text{ geben } \left\{\begin{array}{c}\text{Calcinirte Soda}\\ 2\,\mathrm{NaO,\,CO^2} = 106\\ \text{Salzsäure und Kohlenoxyd}\\ 2\,\mathrm{ClH} + \mathrm{C^2O^2}.\end{array}\right.$$

Die Versuche der II. Abtheilung, bei welchen die Oxalsäure wieder gewonnen wird, gründen sich sämmtlich auf die Schwerlöslichkeit des zweifach-oxalsauren Natrons in Wasser und werden auf diese Weise ausgeführt, daß man eine concentrirte Lösung von Kochsalz mit überschüssiger Oxalsäurelösung fällt:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Kochsalz } \mathrm{NaCl} = 58{,}5\\ \text{Oxalsäure } \mathrm{C^4H^2O^8} = 90\end{array}\right\} \text{ geben } \left\{\begin{array}{c}\text{Zweifach-oxalsaures Natron}\\ \mathrm{C^4HNaO^8} + 2\,\mathrm{HO}\\ \text{und Salzsäure } \mathrm{ClH}.\end{array}\right.$$

und das oxalsaure Natron durch Kochen mit Kalkmilch in oxalsauren Kalk (aus welchem man die Oxalsäure wieder abscheidet) und Aetznatron

überführt. Samuel ließ sich vorstehendes Verfahren 1838 für England patentiren. Anthon fand bei Versuchen im Jahre 1840, daß die Methode nicht vortheilhaft sey: einmal sey (nach dem damaligen Stande der Sache) die Oxalsäure zu theuer, das andere Mal werde durch Kreide nur der vierte Theil des oxalsauren Natrons zersetzt. Bei Versuchen, die ich kürzlich anzustellen Gelegenheit hatte und bei welchen ich die Oxalsäure auf maaßanalytischem Wege bestimmte, fand ich, daß beim Kochen des zweifach-oxalsauren Natrons mit Kreide, besser noch mit frisch gefälltem kohlensaurem Kalk (aus Chlorcalcium und kohlensaurem Ammoniak) sich neutrales oxalsaures Natron bildet und die Hälfte der Oxalsäure als Kalksalz sich niederschlägt; kocht man dagegen mit einem Gemenge von Kalkmilch und kohlensaurem Kalk oder nur mit ersterer, so wird das oxalsaure Natron vollständig zersetzt. Hierin liegt also keine Schwierigkeit, auch nicht in dem Preise der Oxalsäure, welcher, wenn die von Possoz angegebene Methode der Darstellung angewendet wird, ein sehr niederer ist, sondern und hauptsächlich in der Verarbeitung des oxalsauren Kalkes und der zweckmäßigen und wohlfeilen Wiedergewinnung der Oxalsäure. — Auf die Schwerlöslichkeit des zweifach-oxalsauren Natrons gründet sich übrigens zum Theil Possoz's Verfahren der Oxalsäuredarstellung. [28]

XXXIV.

Vergleichende Zusammenstellung der Fabricationskosten des Glaubersalzes in England und in Frankreich; von Chandelon.

Mitgetheilt von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Englische Fabrication: 1000 Kilogr. Sulfat.

A.	531,5 Kilogr.	Schwefelkies (mit 46 Proc. Schwefel) zu 43 Fr. 10 Cent. die Tonne . . .	22 Fr. 91 Cent.
	30⅓ „	Natronsalpeter zu 344 Fr. 82 Cent. die Tonne	10 „ 47 „
	875,5 „	Kochsalz zu 8 Fr. 93 Cent. die Tonne	7 „ 82 „
	575 „	Steinkohle zu 5 Fr. die Tonne . . .	2 „ 87 „
		Handarbeit	8 „ — „
			52 Fr. 07 Cent.
		Unterhaltung des Materiales 4 Fr. 93 Cent. / Allgemeine Unkosten . . . 6 „ 16 „	11 „ 09 „
			63 Fr. 16 Cent.

[28] Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 60.

B.	582 Kilogr.	Schwefelkies (mit 46 Proc. Schwefel) zu 43 Fr. 10 Cent. die Tonne . . .	25 Fr.	08 Cent.
	33,5 „	Natronſalpeter zu 344 Fr. 82 Cent. die Tonne	10 „	47 „
	875,5 „	Kochſalz zu 8 Fr. 93 Cent. die Tonne	7 „	82 „
	200 „	Kohks à 13 Fr. 55 Cent. die Tonne .	2 „	71 „
	325 „	Steinkohle à 4 Fr. 93 Cent. die Tonne	1 „	60 „
		Handarbeit	8 „	— „
			55 Fr.	68 Cent.
		Unterhaltung des Materiales 4 Fr. 93 Cent. / Allgemeine Unkoſten . . . 6 „ 57 „	11 „	50 „
			67 Fr.	18 Cent.

Belgiſche Fabrication: 1000 Kilogr. Sulfat.

C.	894,5 Kilogr.	Schwefelkies à 27 Fr. 80 Ct. 24 Fr. 87 Ct. / Thon zum Kneten der Kieſe die Tonne — „ 80 „	25 Fr.	67 Cent.
	33,5 Kilogr.	Natronſalpeter à 412 Fr. 50 Ct. die Tonne	13 „	81 „
	44,5 „	Schwefelſäure à 65 Fr. die Tonne . .	2 „	89 „
	846 „	Kochſalz à 32 Fr. 50 Cent. die Tonne	27 „	50 „
	1318 „	Steinkohle à 9 Fr. 65 Cent. die Tonne	12 „	72 „
		Handarbeit	15 „	25 „
		Beleuchtung	— „	37 „
			8 Fr.	21 Cent.
		Unterhaltung des Materials 6 Fr. 02 Cent. / Allgemeine Unkoſten . . . 5 „ 92 „	11 „	94 „
			110 Fr.	15 Cent.
		Davon geht ab der Werth des durch den Natronſalpeter gelieferten Sulfates	3 „	89 „
		Mithin kommen 1000 Kilogr. zu ſtehen auf	106 Fr.	26 Cent.

D.	912 Kilogr.	Schwefelkies (mit 36 Procent Schwefel) à 35 Fr. die Tonne	31 Fr.	92 Cent.
	20 „	Natronſalpeter à 345 Fr. 58 Ct. die Tonne	10 „	02 „
	900 „	Kochſalz à 35 Fr. die Tonne	31 „	50 „
	1153 „	Steinkohle à 8 Fr. 70 Cent. die Tonne	10 „	02 „
		Handarbeit	12 „	90 „
		Beleuchtung	— „	35 „
			96 Fr.	71 Cent.

Die mittlere Zusammensetzung des belgischen und englischen Sulfates ist folgende:

	Kessel aus Gußeisen.	Kessel aus Gußeisen.	Bleikessel.
	Englisch.	Belgisch.	
Wasser	1,277	0,480	0,295
Schwefelsäure	1,442	2,525	1,303
schwefels. Natron	93,148	94.098	95,292
„ Kalk	1,207	0,843	0,863
„ Magnesia	—	0,354	0,772
„ Thonerde	0,147	0,162	0,406
„ Eisenoxyd	0,753	0,974	0,138
„ Bleioxyd	—	—	0,050
Chlornatrium	1,663	0,141	0,375
Unlösliches	0,263	0,423	0,506
	100,000	100,000	100,000.

XXXV.

Ueber die Erkennung und Nachweisung außerordentlich kleiner Quantitäten von Salpetersäure; von Dr. Herm. Sprengel.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1864, Bd. CXXI S. 188.

Die Reactionen für die Erkennung der Salpetersäure lassen sich in zwei Hauptgruppen theilen. Die erste umschließt die, wo die Gegenwart der Säure durch das Hervorrufen irgend einer Oxydation verrathen wird; die zweite jene, welche ihren Grund in der Bildung neuer Körper haben, die nicht nur einen Theil des Sauerstoffs, sondern auch zu gleicher Zeit den Stickstoff enthalten, der ursprünglich in der Salpetersäure enthalten war. Da nun viele Körper als Oxydationsmittel unter denselben Umständen wie Salpetersäure wirken können, so darf das bloße Auftreten einer Oxydationserscheinung während des Suchens nach dieser Säure durchaus nicht als genügender Beweis für ihre Gegenwart angenommen werden.

Es ist lange bekannt gewesen, daß Salpetersäure eine höchst energische Einwirkung auf die Körper der Phenylgruppe ausübt, die in sehr vielen Fällen mit dem Auftreten intensiver Farbenerscheinungen begleitet ist, was bis jetzt, so viel ich weiß, nicht auf die gegenseitige Erkennung dieser Körper angewandt ist. Die Art und Weise, wie ich hierbei verfahre, ist folgende:

Ich löse 1 Theil Phenol (sogenanntes krystallisirtes Steinkohlen-Kreosot) in vier Theilen reiner concentrirter Schwefelsäure und verdünne dieß mit etwa 2 Theilen destillirtem Wasser. Wenn die auf Salpetersäure zu untersuchende Substanz in Lösung ist, so verdampfe ich sie in einem kleinen Porzellantiegel oder auf dessen Deckel, und lasse auf den ungefähr 100° Cels. warmen Rückstand 1 oder 2 Tropfen von der erwähnten reinen Phenylschwefelsäure fallen. Durch den Ueberschuß der Schwefelsäure werden die salpetersauren Salze, wenn solche in dem abgedampften Rückstande zugegen seyn sollten, zersetzt und die daraus entwickelte Salpetersäure wird mit dem Phenol sofort Nitroverbindungen bilden, die sich durch das Auftreten einer bräunlich-rothen Färbung zu erkennen geben. Wenn keine organischen Körper, oder jene Chlor-, Jod- und Bromverbindungen zugegen sind, aus denen Schwefelsäure leicht Kohle oder die genannten Haloide abscheidet, so ist diese Färbung an und für sich schon beweisgebend. Da man indeß stets auf jene Stoffe Rücksicht zu nehmen hat, so thut man in allen Fällen besser, 1 oder 2 Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit dem gefärbten Producte hinzuzufügen, wodurch sich eine intensive Gelbfärbung der Flüssigkeit, in Folge des gebildet werdenden nitrophenylsauren (pikrinsauren) Ammoniaks, zu erkennen gibt, während die genannten Haloide sich zu farblosen Salzen lösen und etwa vorhandene Kohle in feinen Partikelchen suspendirt bleibt.

Wir haben hier sonach ein Mittel, wodurch sich Salpetersäure mit Sicherheit und Schnelligkeit in außerordentlich kleinen Quantitäten nachweisen läßt. Ich war fähig, Salpetersäure in dem Rückstande eines Tröpfchen Wassers zu erkennen, das nicht mehr als den $^4/_{10'000}$sten Theil eines Milligramms Salpetersäure enthielt. Ich hatte kürzlich mehrere Brunnenwässer zu untersuchen, von denen ein einziger Tropfen mehr als genügend war, Salpetersäure mit Sicherheit nach obiger Methode zu erkennen.

Salpetrigsaure Salze verhalten sich den salpetersauren ähnlich, nur will mir scheinen, daß gleiche Quantitäten beider Salze nicht gleiche Farbenintensität hervorrufen, und daß annähernd 3 Aequivalente eines salpetrigsauren Salzes nicht mehr Effect, wie 1 Aequivalent eines salpetersauren Salzes haben.

Hierbei sey noch erwähnt, daß, um obige Experimente mit günstigem Erfolge auszuführen, man gut thut, die auf Salpetersäure zu untersuchende Flüssigkeit Tropfen nach Tropfen abzudampfen und dabei Sorge zu tragen, daß jeder Tropfen auf dieselbe Stelle des Porzellanschälchens falle, und dann auch nicht mehr von den Reagentien zum abgedampften Rückstande zu geben, als eben erforderlich ist.

XXXVI.

Ueber Salpetersäure-Bestimmung durch Chamäleon; von Albert Ungerer.

Die Maaßmethode von Pelouze, um die Salpetersäure durch den Rest von Eisenoxydul mit Chamäleon zu bestimmen, ist mit den Abänderungen von Fresenius, wie solche in Mohr's Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode näher beschrieben wurde, für die meisten Fälle zu unbequem und umständlich, namentlich zu technischen Prüfungen. Ich glaube im Nachstehenden die Pelouze'sche Methode auf eine Weise modificirt zu haben, daß sie nichts mehr zu wünschen übrig läßt.

Hierzu bringe ich die Probe mit der nöthigen Menge schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak oder weichem Eisendraht in ein Kochglas und setze einige Gramme doppelt-kohlensaures Natron nebst einer genügenden Menge einfach-verdünnter Schwefelsäure zu (auf circa 6 Gramme trockener Salze etwa 50 Kubikcentimeter). Das Kochglas wird mit einem Kautschukpfropf verschlossen, welcher eine in eine Spitze ausgezogene Glasröhre enthält, und langsam zum Kochen erhitzt. Durch die Kohlensäure wird, wenn hinreichend doppelt-kohlensaures Natron vorhanden war, die Luft vollständig verdrängt, so daß sich später entwickelndes Stickoxyd nicht oxydiren kann. Es wird nun so lange mäßig gekocht, bis die Flüssigkeit von Stickoxyd befreit erscheint und die gelbe Farbe der Eisenoxydsalze angenommen hat; alsdann wird die Mündung der Glasröhre luftdicht verschlossen, am besten mit einer Kappe aus Kautschuk, welche aus einem Stückchen schwach vulcanisirten Kautschukrohrs durch Zusammenkleben des einen Endes hergestellt wird. Das Kochglas läßt man nun erkalten, was durch Eintauchen in kaltes Wasser beschleunigt werden kann. Dadurch entsteht in dem Glase ein luftverdünnter Raum, welcher der Flüssigkeit auch den letzten Rest von Stickoxyd entzieht. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit verdünnt, und wie gewöhnlich mit Chamäleon titrirt.

Bei diesem Verfahren ist die Einwirkung von Luft und ein allenfallsiges Verspritzen beim Kochen ganz vermieden, und das Stickoxyd entwickelt sich aus der sehr stark sauren Flüssigkeit, namentlich im luftverdünnten Raume, leicht; auch kann einem Entweichen von unzersetzter Salpetersäure durch mäßiges Kochen begegnet werden. Man erhält auf diese Weise stets übereinstimmende Resultate, und die ganze Untersuchung beansprucht nur etwa eine Viertelstunde Zeit.

Pforzheim, im März 1864.

XXXVII.

Ueber die Darstellung von Toluidin; von Hugo Müller.

Aus der Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1864 S. 161.

Nachdem durch Hofmann's Untersuchungen der Anilinfarben die Wichtigkeit des Toluidins in der Bildung derselben dargethan wurde,[29] dürfte die Mittheilung einiger Beobachtungen, die Darstellung dieses Körpers betreffend, nicht ohne Interesse seyn. Es ist bekannt, daß man gewöhnlich das Toluidin aus Steinkohlentheeröl-Toluol als eine flüssige oder halbflüssige, in dem günstigsten Fall als eine krystallinische Masse erhält, die noch beträchtliche Mengen einer flüssigen Base (Anilin) einschließt, von welcher das reine krystallisirte Toluidin nur auf einem sehr umständlichen Wege abgeschieden werden kann. Diese Verunreinigung mit Anilin hat ihren Grund darin, daß man sich gewöhnlich begnügt mit Toluol zu arbeiten, dessen Siedepunkt nur ungefähr in der Nähe desjenigen des Toluols liegt. Da man aber in der letzten Zeit fast allgemein als Siedepunkt für das Toluol die Bestimmung von Church zu 103,7° C. angenommen hat (wohl nur darum, weil dieselbe mit den theoretischen Siedepunktsdifferenzen der Homologen in Uebereinstimmung ist), so ist die zuweilen beträchtliche Beimengung von Anilin leicht erklärlich.

Ich habe mich längere Zeit mit den Homologen des Benzols aus Steinkohlentheer beschäftigt und mehrmals reines Toluol dargestellt, aber nach meinen Erfahrungen liegt der Siedepunkt desselben zwischen 111 und 113°, was also mit den älteren Angaben von Cannizzaro (109°), Noad, Ritthausen, Wilson, (110°) und Gerhardt (114°) nahe übereinstimmt.

Bei 111 — 113° siedendes Toluol liefert das Toluidin sofort als eine feste und schön krystallisirte Masse, aber es ist für die Darstellung von größeren Mengen von Toluidin durchaus nicht nöthig Toluol von constantem Siedepunkt anzuwenden, dessen Darstellung jedenfalls große Schwierigkeiten hat, sobald es sich um große Mengen handelt. Es genügt vollkommen ein Toluol anzuwenden, das in größeren Quantitäten zwischen 108 und 114° überdestillirt. Bei der Ueberführung des Toluols in Nitrotoluol hat man einige Vorsicht anzuwenden, weil das Toluol

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 376.

große Neigung hat Binitrotoluol zu bilden. Man wendet am besten Schwefelsalpetersäure an und läßt diese wie bei der Darstellung des Nitrobenzols langsam zum Toluol treten. Die Reduction des Nitrotoluols mit Eisen und Essigsäure geht eben so leicht von Statten wie die des Nitrobenzols und man erhält das Toluidin als eine krystallinische Masse, die nun wie folgt weiter gereinigt wird.

Ich benutze zu diesem Zweck den flüchtigeren Theil (bei 80 bis 100° siedend) den vorzüglich aus Heptylhydrür (C^7H^{16}) bestehenden Kohlenwasserstoff der Burmesenaphta oder des amerikanischen Petroleums, welches letztere jetzt sehr leicht zu erhalten ist. Es genügt schon einfaches Uebergießen des rohen Toluidins mit diesem Kohlenwasserstoff, um alle noch anhängende flüssige Base zu entfernen; durch Auflösen und Umkrystallisiren aus dieser Flüssigkeit erhält man das Toluidin als vollkommen farblose Krystallisation, die selbst bei längerem Aufbewahren sich nicht bräunt. Es lassen sich auf diese Weise mit Leichtigkeit selbst große Mengen chemisch reinen Toluidins darstellen. Die erwähnten Kohlenwasserstoffe des Petroleums besitzen im Vergleich mit anderen ähnlichen Körpern ein auffallend geringes Lösungsvermögen und besonders sind es die harzartigen Körper, welche darin wenig und zum Theil ganz unlöslich sind.

Im vorliegenden Fall kommt die nicht unbedeutende Löslichkeitsdifferenz des Toluidins und anderer ähnlichen Basen in diesen Kohlenwasserstoffen in Anwendung.

XXXVIII.

Zwei neue Kautschuk-Quellen; von Dr. Otto Buchner.

Bei der immer größer werdenden Bedeutung des Kautschuks und seiner immer mehr sich ausbreitenden Anwendung ist es von größter Wichtigkeit, daß dieses unschätzbare Material in hinreichender Menge in den Handel gebracht werde, und dabei doch billig genug, um seiner Anwendung weiteren Vorschub zu leisten. Daher muß die Entdeckung einer neuen Kautschukquelle mit Freude begrüßt werden. Heute können wir selbst zwei solche Quellen namhaft machen, eine in Südamerika, die andere in Java.

Im Februar d. J. kam aus Britisch Guyana durch W. Holmes eine Kiste mit Proben einer neuen Kautschukmasse in London unter dem

Namen Balata an. Schon 1862 war unter den in London ausgestellten Gegenständen ein Stück der getrockneten Milch des Kugelbaums (Bullet tree) [Sapota Mülleri Miq.?] von etwa $^1/_2$ Pfund Gewicht. Herr C. Hancock in London, ein im Gutta-percha-Handel sehr bewanderter Mann, sprach sich nach Versuchen, die er damit anstellte, sehr günstig über diesen Stoff aus, während weniger Erfahrene abweichender Ansicht waren. Holmes stellte von Juli 1862 an Untersuchungen an, wie der Stoff billig zu erhalten wäre und wie er rasch zum Gerinnen zu bringen und zu trocknen sey. Seine Versuche waren mit den besten Erfolgen gekrönt; er kann nun die Balata nicht nur in beliebiger Menge gewinnen, er bewirkt auch durch Zumischen eines einfachen und billigen Mittels das Gerinnen, ohne daß die wesentlichste Eigenschaft der Balata, die Elasticität, darunter leidet. Dieser Stoff steht zwischen Kautschuk und Gutta-percha; mit ersterem hat er die Elasticität, mit letzterer die Zähigkeit gemein, doch erweicht und schmilzt er erst bei einer höheren Temperatur als diese. Holmes hält die Balatamilch für das beste Mittel, um Zeuge wasserdicht zu machen, und nach seiner Methode zubereitet, für das beste Isolirmittel für galvanische Leitungen.

Der Kugelbaum hat einen prächtigen Stamm von oft 30 bis 40 Zoll im Quadrat, und kann das Holz sehr gut zu baulichen Zwecken verwendet werden. Wenn die Milch ganz frisch ist, so schmeckt sie so mild, daß sie manchmal anstatt Kuhmilch verwendet wird. Auch die Frucht schmeckt köstlich. Der Baum ist in manchen Theilen von Guyana und in vielen Bezirken des nördlichen Südamerikas sehr häufig, so daß zu erwarten steht, daß in kurzer Zeit die Balata ein wichtiger Gegenstand der Ausfuhr seyn wird.

Bekanntlich stammt der allermeiste Kautschuk des Handels von einer Feigenart (Ficus elastica), welche auf Java und anderen Inseln jener Gegend sehr häufig ist; er führt da den Namen Getah-Karet. Eine andere Art ist neuerlich unter dem Namen Akar-Karet in den Handel gebracht worden und stammt von einer Schlingpflanze, welche in die Familie der Apocyneen gehört. Diese Karet wird durch Einschnitte in den Stamm erhalten; nachdem der Saft zusammengeflossen ist, einige Tage offen an der Luft stand und trocknete, wird er eingesammelt und dann in Stücke von bestimmter Größe, ungefähr von 1 Kattie (1,23 Zollpfund) Gewicht geknetet. Bis jetzt ist das Einsammeln noch sehr unvollkommen und unregelmäßig, wodurch die ursprünglich weiße Karet durch Beimengen von Holzsplittern und anderen fremden Bestandtheilen verunreinigt und dunkel gefärbt wird.

In den höheren Theilen des Landes, wo die Akar-Karet in

Masse wächst, ist das Einsammeln und Verwerthen des Harzes noch sehr wenig bekannt; daher ist bis jetzt auch nur eine geringe Menge in den Handel gebracht worden. Es rührt dieß hauptsächlich daher, daß das Land andere Producte in Menge liefert, deren Werth der Bevölkerung bekannt ist; diese setzt daher auf ihr Einsammeln, namentlich auf das der Gutta-percha mehr Vertrauen, um so mehr, als die Karet wegen der seitherigen unvollkommenen Reinigung beim Einsammeln von den Händlern weniger gesucht ist.

Die Akar-Karet besitzt alle Eigenschaften des Kautschuks; dazu ist sie trocken und nicht klebrig und noch elastischer. Doch enthält sie in dickeren Stücken leicht Wassertheilchen eingeschlossen, welche Gährung und so einen unangenehmen Geruch veranlassen. Deßhalb werden beim Einsammeln keine dickeren Stücke geknetet und diese in viereckige Klötzchen von $^1/_2$ bis 1 Zoll Dicke geformt. Dadurch bleiben nicht nur weniger Wassertheilchen eingeschlossen, sondern es können auch Splitter leichter gefunden und beseitigt werden.

Die Karet ist besonders in den höher liegenden Gegenden so häufig, daß bei gehöriger und sorgfältiger Einsammlung auf eine jährliche Production von 1500 Pikols (zu 61,5 Kilo) gerechnet werden könnte. Der Preis per Pikol stellt sich auf etwa 20 Gulden; für die Ausfuhr nach Singapore wird durchschnittlich $1^1/_4$ Gulden per Pikol gezahlt.

Gießen, im April 1864.

XXXIX.

Untersuchungen über die Entstehung, das künstliche Hervorrufen und die Verhütung des Mutterkornes, von Prof. Dr. Julius Kühn.

In den „Mittheilungen aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsstation des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle", 1. Heft (Halle, C. C. M. Pfeffer, 1863) findet sich unter obiger Ueberschrift eine Abhandlung des Prof. Kühn. In derselben erweitert und ergänzt der Verf. die Mittheilungen, welche er in seinem Buche: „die Krankheiten der Culturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung (Berlin, Bosselmann 1858)" gemacht hat, indem er zunächst die in neuerer Zeit hervorgetretenen entgegenstehenden Ansichten bekämpft und dann die Resultate seiner

jüngsten Beobachtungen und Untersuchungen näher darlegt. Darnach ist das Mutterkorn ebensowenig ein degenerirtes Samenkorn, noch wird es hervorgebracht durch den Biß eines Käfers; vielmehr ist das Mutterkorn nur ein Zwischengebilde in der Entwickelung eines parasitischen Pilzes, Claviceps purpurea Tul. Bringt man das Mutterkorn in feuchten Boden, so entwickeln sich zur Zeit der Kornblüthe aus demselben zahlreiche keulenförmige Pilzchen, wie das schon Tulasne gezeigt hat. Bonorden hat nun in neuester Zeit behauptet, diese Keulenpilze (Claviceps purpurea) seyen nur Parasiten des Mutterkornes. Kühn aber weist nach, daß die Zellen im Innern des Mutterkornes zu Fäden auswachsen und in der That zu den Stielzellen der Claviceps sich entwickeln, daß also wirklich ein innerer genetischer Zusammenhang zwischen dem Mutterkorne und den daraus hervorwachsenden Keulenpilzen bestehe. Mit reifen, auf ihre Keimfähigkeit untersuchten Sporen aus den Köpfchen der Claviceps versuchte nun Kühn das Mutterkorn künstlich zu erzeugen, indem er die Sporen in eben sich öffnende Roggenblüthchen brachte. Der Versuch war von bestem Erfolge begleitet, von 6 mit Sporen besetzten Blüthen wurden in 5 derselben große ungemein kräftig entwickelte Mutterkörner erzogen und damit der entscheidende Nachweis geführt, daß das Mutterkorn eine Pilzbildung ist und daß man „wie man Roggen bauen kann, auf diesen auch das Mutterkorn zu cultiviren vermag." Kühn wies dabei auch die Art und Weise nach, in welcher die Clavicepssporen keimen. Die Keimfäden derselben umspinnen als ein feines, weißliches Gewebe den Fruchtknoten, dringen später auch in denselben hinein und zerstören ihn ganz oder größtentheils. Allmählich beginnen dann die Fäden sich bauchig zu erweitern und abzugliedern. In dem Stadium ihrer nächsten Entwickelung bilden sie einen schleimig schmierigen, die Spelzen oft überragenden Körper, der nach und nach von unten auf zu dem eigentlichen Mutterkorn sich verdichtet und erhärtet, indem zugleich die violett gefärbte Rindenschicht aus dünneren, parallel gelagerten Fäden entsteht. Dieser Vorgang ist aber noch mit einer zweiten Erscheinung begleitet. Sowie nämlich die Pilzfäden reicher sich zu entwickeln beginnen, scheiden sie einen schleimigen, widerlich süßlich schmeckenden Stoff ab, der als sogenannter „Honigthau des Roggens" wohl bekannt ist und der zwischen den Spelzen hervorquellend, oft in großen Tropfen an den Aehren hängt und sie schmierig und klebrig macht. In dieser schleimigen Flüssigkeit findet man unzählige eiförmige Zellen, deren Bildung, wie die Untersuchung zeigt, auf stielförmigen Aestchen des Pilzgewebes (der Sphacelie) stattfindet. Diese eiförmigen Zellen bilden eine zweite Sporenform des Mutterkornpilzes; sie vermögen auszukeimen und Kühn

erzeugte auf einer zweiten Versuchsähre durch Uebertragung dieser Sporen 19 Mutterkörner. Da der süßliche Schleim, in dem diese zweite Form von Sporen (Stylosporen) enthalten ist, den Insecten und insbesondere auch den Käfern als Lockspeise dient, so hat man häufig irrthümlicher Weise geglaubt, diese Käfer seyen die Veranlassung zur Entstehung des Mutterkornes. Daran freilich sind sie nun völlig unschuldig, wohl aber können sie das Mutterkorn verbreiten helfen, indem sie nämlich die in dem vermeintlichen Honigthau enthaltenen, an ihrem Körper leicht anhängenden Sporen von Blüthe zu Blüthe tragen. Diese vorliegende Untersuchung hat unsere Kenntniß über die Natur und die Entwickelung des Mutterkornes zum Abschluß gebracht. Indem wir in Betreff der näheren Details auf die auch durch eine Tafel erläuterte Abhandlung selbst verweisen, beantworten wir nur noch die Frage: „Wie verhütet man die Mutterkornbildung?" mit Kühns eigenen Worten:

„Ueberblicken wir nun die Entwickelungsgeschichte des Mutterkornpilzes, so tritt uns zunächst die Thatsache entgegen, daß die Ueberwinterung desselben an das Dauermycelium, das Mutterkorn geknüpft ist. Dieses bildet zur Zeit der Roggenblüthe die Claviceps-sporen in ungeheurer Menge. Zwar sind diese auf den kaum über den Boden herragenden Sphärienköpfchen von den Blüthen des zur Zeit hochgewachsenen Roggens sehr entfernt, aber Wind und Insecten vermögen die so ganz außerordentlich feinen Sporen schon weiter zu verbreiten. Und wenn auch von den Millionen von Sporen, die durch wenige zur Entwickelung gelangte Mutterkörner auf einer Flur erzeugt werden können, die meisten zu Grunde gehen, einzelne finden doch ein Roggen- oder Grasblüthchen zur Weiterbildung. Damit sind aber die Ausgangspunkte zur sicheren Verbreitung gegeben, wenn irgend die Witterung dieselbe begünstigt. Mit dem von allerlei Insecten geliebten Sphacelienschleim sahen wir die Möglichkeit gegeben, daß die in demselben suspendirten Stylosporen weithin schnelle Verbreitung finden, und bei der enormen Menge, in der sie erzeugt werden, kann daher das zahlreiche Auftreten des Mutterkornes in den seiner Bildung günstigen Jahren nicht mehr befremden. Wollen wir diese Bildung verhüten, so müssen wir jene Ausgangspunkte der Verbreitung möglichst vermindern und diese selbst möglichst unschädlich zu machen suchen. Wir haben also unsern Kampf zunächst gegen das ausgebildete Mutterkorn zu richten. Zu dem Behuf sorge man, daß nicht durch zu spätes Mähen des Getreides neben dem besten Samenkorne auch zahlreiches Mutterkorn ausfalle und auf

den Ackerboden gelange, sondern daß man es möglichst mit dem ausgedroschenen Getreide gewinne, aus dem es durch Werfen, Fegen und Sieben recht wohl zu scheiden ist. Die gewonnenen Mutterkörner werfe man nicht wegen der wenigen zwischen ihnen etwa befindlichen Körner den Hühnern hin, damit diese es verscharren und so für seine künftige Entwickelung aufs Beste placiren; bringe es auch nicht auf den Composthaufen, wo es nicht weniger gut situirt wäre, sondern werfe es in die Jauchengrube. Hier fault es und wird sicher unschädlich. — Nun aber wissen wir weiter, daß auch viele Gräser Mutterkorn derselben Pilz-Art tragen können, die dem Getreide schädlich wird, daher müssen wir unser Augenmerk auch auf alle Grasränder und Weiden richten. Hier entwickelt es sich auf den oft zahlreich aufgeschoßten Halmen, namentlich unter anderen des Raigrases, nicht selten sehr zahlreich. Sobald daher an solchen Halmen der Sphacelienschleim, der vermeintliche Honigthau, häufig wahrzunehmen ist, so säume man nicht, *ehe das Sclerotium sich entwickelt*, die Halme mit der Sense abschlagen zu lassen, was erhebliche Mühe oder Kosten nicht verursacht. So verhütet man hier die Ausbildung der Mutterkörner und vermindert somit die Ausgangspunkte der Verbreitung. Ich halte diese letztere Maßregel für besonders wichtig und der Beachtung des praktischen Wirthes für werth. Es ist gerade das auf den Feld-, Weg- und Grabenrändern gebildete Mutterkorn eine Hauptquelle der künftigen Verbreitung, und es liegt namentlich darin auch die Ursache, daß am Rande des Feldes das Mutterkorn meist zuerst und am zahlreichsten verbreitet ist. Es kommt ja auch im Innern der Gewende vor, in der Regel aber findet es vom Rande aus seine Verbreitung. Und dazu geben die auf den Gräsern der Wegränder erzeugten und später hier zu den Sporen bildenden Sphärien sich entwickelnden Sclerotien die Hauptveranlassung. Dazu kommt noch, daß hier auch der Verkehr der Käfer, Fliegen ꝛc., dieser Botengänger des Parasiten, ein besonders lebhafter ist. Also: *möglichste Vertilgung aller Mutterkörner, deren wir irgend habhaft werden können, durch Unterbringung in der Jauchengrube*, und dann: *möglichste Verhütung ihrer Bildung auf den Gräsern der Raine, Weg- und Grabenränder, Weiden* ꝛc., was übrigens auch im Interesse der Gesundheit der weidenden Thiere von Wichtigkeit ist.

Haben wir so die Ausgangspunkte der Verbreitung des Mutterkornes möglichst beschränkt, so gilt es nun noch, dieser selbst entgegen zu arbeiten. Wer genauer das Auftreten des Mutterkornes beobachtet hat, wird gefunden haben, daß einzelne Mutterkörner, in der Regel sehr

kräftig entwickelte, frühzeitig vorhanden sind; erst etwas später tritt dann bei geeigneter Witterung die größere Verbreitung auf. *Jenes sind die durch die Clavicepssporen hervorgerufenen Ausgangspunkte der Verbreitung.* Wenn man den Rand der Felder entlang geht und darauf achtet, gewahrt man solche früh befallene Aehren wohl auch schon im Stadium der Schleimbildung, und es ist dann immer zu empfehlen, solche mit dem vermeintlichen Honigthau bedeckte Aehren alsbald abzubrechen und vom Felde zu entfernen, weil sonst von ihnen aus der Schade sich weiter verbreitet. Diese Verbreitung trifft nun aber namentlich *alle jüngeren in der Entwickelung etwas zurückstehenden Halme.* Daher das Vorurtheil, daß für die Bildung des Mutterkornes die schwachen Pflanzen die geeigneteren seyen, daß in ihrer Schwächlichkeit ein Hauptgrund, eine Disposition zum Erkranken liege. Das ist durchaus unrichtig. Es gibt *keinerlei Dispositionen in diesem Sinne für das Befallenwerden vom Mutterkornpilz*, die Sporen desselben entwickeln sich, wenn die Witterung paßt, ganz genau so auf der kräftigsten, wie auf der schwächlichsten Pflanze, höchstens ist der Unterschied im Gegentheil der Art, daß *auf den kräftigsten Pflanzen auch das Mutterkorn kräftiger sich ausbildet*, als auf den schwächeren. Zu meinem Versuche des künstlichen Hervorrufens wählte ich mit Erfolg eine sehr kräftig entwickelte Pflanze. Also nicht in der Disposition zum Erkranken, sondern in der *Entwickelungszeit* ist es begründet, daß etwas später und deßhalb oft weniger kräftig ausgebildete Pflanzen und Triebe mehr der Ausbreitung des Mutterkornes unterliegen. Wir werden deßhalb dieser mit Erfolg entgegenwirken, wenn wir alles das anwenden, *was eine möglichst gleichmäßige Entwickelung und möglichst gleichzeitiges Abblühen der Pflanzen begünstigt.* All die Maßnahmen des rationellen Ackerbaues, die Trockenlegung, tiefe und gute Bearbeitung, normale, nicht einseitig stickstoffreiche Düngung, zweckmäßige Stellung in der Fruchtfolge und Auswahl vollkommenen Saatgutes bezwecken eine solche gleichmäßige Entwickelung aller Pflanzen desselben Feldes. Besonders ist es aber noch die *Drillsaat*, die deßhalb, weil sie die einzelnen Samen weit gleichmäßiger in den Boden bringt, als die breitwürfige Saat, ein viel egaleres Auflaufen und damit auch später gleichartigere Entfaltung bedingt. Es ist somit *die Drillcultur im Verein mit den übrigen Maßnahmen eines rationellen Betriebes trefflich geeignet — nicht das Auftreten des Mutterkornes zu verhüten — wohl aber seine Ausbreitung möglichst zu beschränken, durch einen durch-*

aus gleichartigen normalen Stand und gleichmäßig kräftige Entwickelung der Saat. Daß dieß auch in praxi probat, habe ich in meiner Stellung als Amtmann von Groß-Krauschen (Schlesien) in den Jahren 1854 und 1855 gesehen. In diesen Jahren gab es viel Mutterkorn, in ihnen habe ich die zahlreichsten Beobachtungen über Ausbildung desselben machen können, das alles aber nicht auf den durchaus gedrillten Winterungsschlägen der Dominialfelder — sondern auf den daneben liegenden in gewöhnlicher Cultur stehenden Bauerfeldern.

So kommen wir auch hier wieder zu dem Ergebniß, auf das ich schon früher in meinem Buche über die Pflanzenkrankheiten S. 258 aufmerksam gemacht habe. „Wie wir durch eine gleichmäßig gute Ernährung und sorgfältige Pflege am sichersten dem Erkranken unserer Hausthiere vorbeugen, so werden wir auch bei dem Pflanzenbau die krankmachenden Ursachen in ihrem nachtheiligen Einflusse beschränken durch eine normale Ernährung und Pflege, durch eine wahrhaft rationelle Cultur der angebauten Gewächse."

Miscellen.

Ueber Anwendung saurer Grubenwässer zum Speisen von Dampfkesseln.

Saure Grubenwässer zum Speisen von Dampfkesseln haben meist ein rasches Zerfressen derselben zur Folge. Sie kommen vorzugsweise in Kohlengruben, indessen auch in Erzgruben vor, und rühren von der Oxydation des Schwefel- und Kupferkieses her, wobei sich schwefelsaure Metalloxyde und freie Schwefelsäure bilden. Letztere, obwohl nur in geringem Procentsatze im Wasser enthalten, concentrirt sich beim Eindampfen im Dampfkessel so, daß sie das Eisen sehr rasch angreift, und so oft nach kurzer Zeit die Erneuerung der Kessel nöthig macht. Bei einem Grubenwasser aus Oberschlesien fand sich ein Gehalt von ⅓ Proc. freier Schwefelsäure, und kann es daher nicht Wunder nehmen, wenn sich in einem stillstehenden Dampfkessel in dortiger Gegend soviel Wasserstoffgas entwickelte, daß beim Oeffnen des Mannloches ein Knallgasgemisch gebildet wurde, welches sich beim Einhängen einer Lampe mit furchtbarem Knalle entzündete.

In solchen Fällen hilft man sich jetzt durch Sättigen des Wassers mit Kalkmilch. Einfacher dürfte es noch seyn, das Wasser durch eine Schicht Kalkstein oder kalkhaltigen Sand, alten Mörtel ꝛc. filtriren zu lassen, wobei die niedergeschlagenen Oxyde abgesondert, und falls das Wasser kupferhaltig, noch verwendet werden könnten. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 7.)

Das Dowlais' Eisenwerk.

Das Dowlais' Eisenwerk bei Merthyr Tydwil in Südwales, das größte Eisenwerk der Welt, besitzt: 18 Hohöfen, jeder mit 400—500 Ton. Wochenproduction, 151 Puddelöfen nebst einer angemessenen Zahl Schweißöfen für 11 Walzenlinien; Jahresproduction

130,000 Tonnen Roheisen, 90,000 Tonnen fertiges Stabeisen, 480,000 Ton. Steinkohlen; 8000 Arbeiter, 300,000 Pfd. Sterl. Jahreslöhnung. Wöchentliche Production an Stabeisen über 2000 Tonnen. (Leobener Jahrbuch 1863.)

Zusammensetzung eines Spatheisensteins aus der Gegend von Linz am Rhein; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Dieser Spatheisenstein ist von schön blätteriger krystallinischer Structur und zeichnet sich durch seinen bedeutenden Magnesiagehalt aus.

100 Gewichtstheile enthalten:

Eisenoxydul	57,730
Magnesia	5,935
Kieselsäure	0,133
Kohlensäure	35,210
Spuren von Mangan . . .	—
Verlust	0,992
	100,000

In diesem Mineral ist also eine große Menge Eisenoxydul durch Magnesia vertreten.

Urangelb-Production zu Joachimsthal.

In der k. k. Hütte zu Joachimsthal in Böhmen wurden im Jahre 1863 105 Ctr. 40 Pfd. Uranerz und 2 Ctr. 24 Pfd. Zwischenproducte mit 47 Ctr. 50,32 Pfd. Uranoxydoxydul ausgebracht. Erzeugt wurden:

lichtgelbes Urangelb . . .	42 Ctr.	40 Pfd.	
orange „ . . .	15 „	36 „	
Uranoxydammoniak . . .	2 „	69 „	
	60 Ctr.	45 Pfd.	

Verkauft wurden:

lichtes Urangelb . . .	28 Ctr.	62 Pfd.	31½ Loth
orange „ . . .	21 „	77 „	24 „
Uranoxydammoniak . .	1 „	30 „	31½ „
	51 Ctr.	74 Pfd.	23 Loth

zu 54,447 fl. Der reine Ertrag nach Abzug aller Unkosten (Erzeinlösung, Manipulation, Regie und Baukosten) betrug 23,272 fl. In den letzten drei Jahren wurden im Durchschnitte jährlich circa 60 Ctr. Urangelb verkauft, welche Ziffer auch im J. 1864 erreicht werden dürfte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Zur Sodafabrication.

Mitgetheilt von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Zu den vielen Vorschlägen, Kochsalz direct in Soda überzuführen, ist ein Vorschlag von Keßler gekommen, welcher sich für Frankreich im Jahre 1858 folgendes Verfahren patentiren ließ: Die Kieselflußsäure, die man durch Glühen eines Gemenges von Sand, Thon und Flußspath und durch Verdichtung des flüchtigen Productes in Wasser erhält, dient zur Fällung einer concentrirten Kochsalzlösung. Das Kieselfluornatrium $3\,NaFl, 2\,SiFl^3$, welches sich hierbei bildet, wird bis zum Rothglühen erhitzt, wobei Fluorsilicium entweicht und Fluornatrium zurückbleibt, welches durch Kochen mit kohlensaurem Kalk (auf gleiche Weise wie es bei der Verarbeitung des Kryoliths geschieht) in Soda und in Fluorcalcium übergeführt wird. Das beim Glühen des Kieselfluornatriums sich entwickelnde Fluorsilicium wird in Wasser

aufgefangen, wodurch sich unter Abscheidung von Kieselgallerte eine neue Portion Kieselfluorwasserstofffäure bildet, die zum Niederschlagen neuer Mengen Kochsalz dient. Das als Nebenproduct entstandene Fluorcalcium wird wieder zur Bereitung von Kieselfluorwasserstofffäure benutzt. Auch das Kieselfluornatrium läßt sich durch Kochen mit Kreide, ohne daß man es durch Glühen in Fluornatrium umzuwandeln hätte, in Soda überführen. Zu vorstehendem Verfahren ist zu bemerken, daß eine Methode der Sodagewinnung mittelst Kieselflußsäure und Kochsalz bereits im Jahre 1837 den Chemikern Spilsbury und Maughan für England patentirt worden ist; auch nach diesem Patente wird das Kieselfluornatrium durch Kochen mit Kalk und Wasser in Soda übergeführt. Anthon fand bei Versuchen, die er im Jahre 1840 anstellte, das Verfahren gut und auch billig. Auf jeden Fall verdient das Verfahren Beachtung, und zwar um so mehr, als man vielleicht in dem Kryolith ein Mittel hat die erforderliche Kieselfluorwasserstofffäure als kostenloses Nebenproduct bei der Verarbeitung des Kryolithes zu erhalten.

Ueber das Verhalten von Blei und Zinn zum Kochsalz; von C. Reichelt in Ansbach.

Nach den Versuchen, welche der oben Genannte angestellt und im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatte, 1863 S. 663, ausführlich beschrieben hat, löst Kochsalzsolution aus bleihaltigem Zinne Blei auf, ähnlich wie dieß Essigsäure thut; selbst Zinn mit nur 2 Procent Blei gibt noch von letzterem an die Kochsalzlösung ab. Blei in Berührung mit gesättigter Kochsalzlösung, sowohl mit chemisch reiner als auch mit gewöhnlicher, verwandelt sich auf der Oberfläche allmählich in eine weiße, krystallinische Salzmasse, die aus Bleioxydhydrat und Bleichlorid, beide wahrscheinlich als Oxydchlorid verbunden, besteht und kohlensaures Bleioxyd beigemengt erhält. In der Kochsalzlösung löst sich das Blei sehr schnell und befindet sich darin wahrscheinlich als Bleichlorid, denn wenn es als Oxydhydrat oder als Bleioxydnatron darin enthalten wäre, so müßte die Auflösung durch Stehen in kohlensäurehaltiger Luft oder beim Durchleiten von Kohlensäure getrübt werden, was nicht der Fall ist. Die besten Reagentien zur Nachweisung des Bleies in der Salzlösung sind Schwefelwasserstoffgas und chromsaures Kali, dagegen reagiren Jodkalium, Kaliumeisencyanür und Schwefelsäure nicht. Auffallender Weise nimmt die Lösung des gewöhnlichen Kochsalzes bedeutend mehr Blei auf als die des chemisch reinen. Das Zinn löst sich weder in reiner, noch in gewöhnlicher Kochsalzlösung, die dagegen seine Oxydation mehr befördert als Wasser. Selbst bloß feuchtes Kochsalz wird in Gefäßen von bleihaltigem Zinne sehr rasch so bleihaltig, daß die Gegenwart dieses Metalles leicht nachzuweisen ist. Bei dem schädlichen Einflusse der löslichen Bleiverbindungen auf den menschlichen Organismus, und da Gefäße von bleihaltigem Zinne sehr häufig zur Aufbewahrung von Kochsalz oder stark gesalzenen Speisen dienen, verdienen diese Versuche auch in weiteren Kreisen Beachtung.

Nicht explodirendes Sprengpulver.

Dieses Pulver wird jetzt häufig zum Sprengen benutzt. Angezündet zischt es langsam ab. Nach den Berichten aus Oberschlesien soll es sich gut zum Sprengen gezeigt haben. Es ist etwas billiger als das gewöhnliche Pulver. Der Grund hiervon ergibt sich aus der nachfolgenden Analyse. Das Pulver ergab bei der Extraction mit Wasser und Abdampfung des Filtrats

lösliche Salze	74,55	Proc.,	74,32	Proc.
dieselben bestehen aus: Kalisalpeter . .	56,22	„	56,23	„
Natronsalpeter	18,33	„	18,09	„
Durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff wurden erhalten:				
Schwefel	9,68	Proc.,	9,61	Proc.
es blieben Kohle	14,14	„	15,01	„
der Rest besteht aus Feuchtigkeit . .	1,78	„	—	„

Recapitulation:		(Nach einer früheren Probe.)
Kalisalpeter	56,22—56,23 Proc.	48,61 Proc.
Natronsalpeter	18,33—18,09 „	26,49 „
Schwefel	9,68— 9,61 „	9,20 „
Kohle	14,14—15,01 „	14,70 „
Feuchtigkeit	1,78— — „	1,00 „
	100,15—98,94 Proc.	100,00 Proc.

Es ist also ein sehr unvollkommen, gröblich gemischtes Schießpulver, bei dem ein Theil des Kalisalpeters durch Natronsalpeter ersetzt ist. Man hat früher das Verhältniß zwischen Kali- und Natronsalpeter 2:1 genommen, ist aber dann auf das Verhältniß 3:1 zurückgekommen. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 7.)

Ueber die Verfälschung von Wachs; von Dr. Dullo.

Die Verfälschung von Wachs ist in der neueren Zeit so häufig vorgekommen, daß sowohl in Büchern wie auch in verschiedenen Journal-Artikeln die Rede davon gewesen ist, und verschiedene Methoden zur Erkennung der Verfälschungen angegeben sind.

Es wird z. B. als Erkennungsmittel des Paraffins im Wachs angegeben, man solle Schwefelsäure damit erwärmen; Wachs wird verkohlt, Paraffin nicht. Das ist zwar soweit richtig, indessen wird selten wirkliches Paraffin, das sich eben als solches dadurch charakterisirt, daß es durch heiße Schwefelsäure nicht zerstört wird, zum Verfälschen des Wachses angewendet, da dieses echte Paraffin sehr wenig billiger ist als Wachs. Viel häufiger kommen die Verfälschungen des Wachses mit den dem Paraffin ähnlichen festen Kohlenwasserstoffen vor, welche ebenfalls aus Torf-, Braun- und Steinkohlentheer durch Krystallisation bei Winterkälte dargestellt werden, unter der Bezeichnung „weiches Paraffin" in den Handel kommen und in unserem industriellen Zeitalter zur Vermischung des Wachses und Stearins ausgedehnte Anwendung finden. Dieses weiche Paraffin (das, nebenbei bemerkt, bei gewöhnlicher Temperatur beinahe ebenso hart ist wie das echte Paraffin, aber schon bei 40° C. weich wird, ja mitunter schon bei dieser Temperatur schmilzt) wird aber durch warme Schwefelsäure ebenso leicht und vollständig zerstört, wie Wachs. Hat man Grund, auf diese Verfälschung zu schließen, so ist Aether das beste Mittel die Verfälschung zu erkennen; derselbe löst von Wachs circa 50 Procent, und die Verfälschung ist erwiesen, wenn der Aether beträchtlich mehr löst. Wenn sich aber schon Jemand die Mühe macht, das Wachs zu schmelzen, um es zu verfälschen, so lohnt die Arbeit nicht, wenn er nicht gleich 50 Proc. des Verfälschungsmittels hinzusetzen kann. Es handelt sich bei der Wachsverfälschung, wie bei den meisten übrigen Verfälschungen, nicht um wenige Procente, und deßhalb kann man Aether hierbei sehr gut anwenden, denn wenn derselbe auch von einer Sorte Wachs etwas mehr löst als von der anderen, so bewegt sich dieses Mehr oder Weniger doch nur in engen Grenzen. Andererseits findet man oft angegeben, daß die Verfälschung des Wachses mit japanesischem Wachs, oder schlechtweg Pflanzenwachs, daran zu erkennen sey, daß letzteres in Aether löslich sey; dieses ist aber durchaus nicht der Fall. Es kommen zwar unter dem Collectivnamen „Pflanzenwachs" verschiedene Arten Wachs in den Handel, die sich auch gegen Aether verschieden verhalten mögen, und so mag auch ein oder das andere in Aether löslich seyn, aber sicher kommt es nur selten vor, denn von sechs verschiedenen Sorten, die dem Verfasser unter den Händen gewesen sind, hat sich keine vollständig gelöst, sondern alle haben sich gegen Aether beinahe ebenso verhalten wie Bienenwachs. Es löste sich von ihnen etwas mehr als 50 Proc. in Aether, indessen doch auch nicht sehr viel mehr. Ein dem Verfasser zur Untersuchung übergebenes Wachs, das mehr als 50 Procent japanisches Wachs enthielt, verhielt sich zu Aether wie Bienenwachs.

Das beste Mittel, um auch geringe Mengen von japanischem Wachs zu erkennen, ist folgendes:

Man koche 10 Grm. des zu untersuchenden Wachses mit 4 Unzen Wasser und 1 Grm. Soda nur eine Minute lang; ist japanesisches Wachs dabei, so bildet sich sofort eine Seife, die nach dem Erkalten allmählich fest wird, oder doch dick. Bienenwachs wird bei so kurzem Kochen mit so verdünnter Sodalösung gar nicht verseift, sondern alles Wachs scheidet sich in seiner natürlichen Härte auf der Oberfläche des

Wassers wieder aus. Diese Seife aus japanischem Wachs ist wesentlich anders, als die aus Stearin und Natron entstandene. Während die letztere schleimig-leimartig erscheint, ist die erstere ein Magma der feinsten Körnchen. Beide Seifen kann man nicht mit einander verwechseln, wenn man sie einmal jede einzeln gesehen hat. Wenn man die Seife aus japanischem Wachs in Alkohol löst, wovon man viel braucht und wobei man Wärme anwenden muß, so scheidet sich beim Erkalten ein Theil des Wachses aus, während ein anderer Theil in Alkohol gelöst bleibt, aber nicht fest wird. Zur Lösung des stearinsauren Natrons braucht man wenig Alkohol und wenig Wärme, aber diese Lösung wird nach einiger Zeit fest, auch wenn sie sehr verdünnt war.

Auf diesem beschriebenen Wege kann man die Verfälschungen, die gewöhnlich für Wachs benutzt werden, nämlich weiches Paraffin, japanesisches Wachs und Stearin, sehr sicher finden, allerdings nur qualitativ; indessen ist es nach den Erscheinungen, die dabei auftreten, nicht schwer, eine ziemlich richtige Schätzung auch über die Quantitäten der Verfälschungen vorzunehmen.

Es kommt Wachs im Handel vor, das nur wenig Bienenwachs enthält, während die Hauptmasse japanesisches Wachs, Stearin und etwas Paraffin ist, mit Curcuma gelb gefärbt. Wenn man sich an das oben Gesagte hält, ist es sehr leicht, die einzelnen Verfälschungen sicher zu finden. Wenn man ein solches mit Curcuma gefärbtes Wachs mit etwas Sodalösung kocht, so färbt sich die Seife bräunlich; von reinem Wachs wird sie blaß gelb. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1864, Nr. 7.)

Bereitung concentrirter Gummilösungen.

Das arabische Gummi löst sich bekanntlich in Wasser in fast unbegrenzter Menge auf. Hat man genügend Zeit, so kann man durch Stehenlassen des grob gepulverten Gummis mit kaltem Wasser und zeitweiliges Umrühren eine ziemlich concentrirte Lösung bekommen. Will man aber größere Mengen concentrirter Gummilösung rasch bereiten und wendet dazu fein gepulverten Gummi an, so bilden sich beim Eintragen des Gummis in Wasser oder beim Aufgießen des letzteren leicht Klumpen, die sich nur schwierig zertheilen. Es entstehen dieselben, indem die äußeren Theilchen Wasser anziehen und nun die Luft nicht aus dem lockeren Pulver entweichen lassen. Man hilft sich dabei auf eine sehr einfache Weise dadurch, daß man das Gummipulver zuerst mit etwas starkem Alkohol befeuchtet; der Alkohol löst den Gummi nicht auf, adhärirt aber an der Oberfläche der einzelnen Körnchen und treibt die Luft aus. Auf 1 Pfd. Gummi wendet man etwa 3 Loth Alkohol an, so daß das Pulver eben feucht erscheint, etwa in der Art wie gepreßte Kartoffelstärke. Setzt man alsdann allmählich Wasser zu, so erhält man ohne beschwerliches Umrühren eine sehr homogene dicke Gummilösung. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 7.)

Ueber das verschiedene Verhalten einiger rothen Pflanzenpigmente zur Schwammsubstanz und ein darauf gegründetes einfaches Verfahren, echten Rothwein von künstlich gefärbtem zu unterscheiden; von Prof. Böttger.

In Elsner's chemisch-technischen Mittheilungen des Jahres 1862—1863 (und von da übergegangen in dieses Journal Bd. CLXX S. 240) ist vom Apotheker C. Blume in Berlin ein Verfahren, künstlich gefärbte Rothweine von echten Rothweinen zu unterscheiden, mitgetheilt worden, von dem der Verfasser behauptet, daß es völlig sichere und verläßliche Resultate liefere und wegen seiner Einfachheit auch von jedem Laien in Ausführung gebracht werden könne. Zu dem Ende solle man in den zu prüfenden Rothwein ein Stückchen Brodkrume oder einen vorher ausgewaschenen Schwamm eintauchen und diesen völlig sich mit dem Weine anfüllen lassen. Sey dieß geschehen und man werfe dann das so mit Rothwein vollgesogene Stück Brodkrume

oder den Schwamm in einen mit Wasser gefüllten Porzellanteller, so färbe sich das Wasser, falls der fragliche Wein mit künstlichen Farbstoffen gefärbt gewesen, sofort röthlich-violett; sey der Rothwein dagegen nicht künstlich gefärbt gewesen, sondern seine Färbung eine natürliche, so trete erst nach ¼ bis ½ Stunde eine Färbung des Wassers ein, wobei zuerst ein Opalisiren desselben bemerkbar werde. Schließlich wiederholt der Verfasser, daß diese Probe stets mit Erfolg von ihm angewandt worden sey.

Ich gestehe offen, daß ganz genau nach diesen Angaben von mir angestellte Versuche, sowohl mit zuverlässig echten, natürlichen Rothweinen, wie mit, theils durch Malvenblüthen, theils durch Heidelbeeren (diesen am häufigsten zum Färben benutzt werdenden Ingredienzen) absichtlich gefärbten Weinen, mir keine mich befriedigenden Resultate gegeben, indem jedesmal, mochte der von mir zu dem Versuche in Anwendung gebrachte Wein ein echter Naturwein oder ein künstlich gefärbter gewesen, das damit imprägnirte Schwämmchen bei seinem Einlegen in eine kleine Quantität reinen Wassers, dieses sofort gleichmäßig blaß röthlich färbte.

Bei diesen Versuchen nun machte ich zufällig die Beobachtung, daß kleine (etwa haselnußgroße), durch verdünnte Salzsäure von etwaigen Kalkpartikelchen zuvor befreite, hierauf wieder sorgfältig ausgewaschene und dann getrocknete Stücke weißer Badeschwämme, sobald sie mit der zu prüfenden Weinsorte getränkt, hierauf wieder durch öfteres (15maliges) Auswaschen mit gewöhnlichem Brunnenwasser und schließlich durch Ausdrücken zwischen doppelten Lagen von Fließpapier oberflächlich trocken gelegt worden, eine ganz auffallend verschiedene Farbe angenommen hatten. Ein im natürlichen Rothwein circa 3 Minuten gelegenes Schwämmchen zeigte sich nämlich nach einer solchen Behandlung fast gar nicht gefärbt, dagegen ein in einem mit Malvenblüthen oder mit Heidelbeeren gefärbten Weine eben so lange gelegenes und dann wie angegeben behandeltes Schwämmchen erschien stets auffallend bläulichgrau bis schieferfarben.

Das Gewebe des reinen Badeschwamms, das sogenannte Spongin, scheint sonach mit dem Farbstoffe des natürlichen Rothweins keine Verbindung einzugehen, während das Malvenblüthen- und Heidelbeerpigment damit innig sich verbindet und, wahrscheinlich in Folge des zum Auswaschen gedienten Quellwassers (seines geringen Kalkgehaltes halber), sich durch jene bläulichgraue Farbennuance zu erkennen gibt.

Mit verschiedenen echten Rothweinen, gegenüber mit durch Malvenblüthen und Heidelbeeren gefärbten Weinen angestellte Versuche haben stets die gleichen Erfolge gehabt, und ich nehme daher keinen Anstand, dieses so äußerst leicht von Jedermann in Ausführung zu bringende Prüfungsverfahren als höchst probat zu empfehlen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1864, Nr. 7.)

Beitrag zur Erkennung gefälschter Schriftzüge; von Vorwerk.

Der Besitzer einer Quittung über geleistete Abschlagszahlung hatte auf derselben, welche den Werth nur in Zahlen ausgedrückt enthielt, zweimal aus der Ziffer 1 die Ziffer 4 gemacht. Bei dem nach einiger Zeit wieder erfolgten Vorlegen dieser Quittung bemerkte der Debitor das Geschehene und veranlaßte eine gerichtliche Untersuchung. Es wurde zunächst eine Anzahl „Schriftgelehrter," als: Schreiblehrer, Lithographen, Schreiber ꝛc., zu Rathe gezogen, um am Corpus delicti den streitigen Punkt zu entdecken, allein alle Bemühungen blieben vergebens, so lange man die Herren ohne Vorurtheil experimentiren ließ. Die Schwärze der Tinte war auf dem ganzen Schriftstück und namentlich auch an den veränderten Ziffern vollständig gleichmäßig dunkel und von etwa verschiedenem Drucke mit der Feder war auch nichts zu bemerken. Es sollte nun durch chemische Mittel Rath geschafft werden. Die beiden Häckchen, welche die Ziffer 1 in eine 4 verwandelt hatten, boten ein sehr unzureichendes Untersuchungsobject für Tintenstudien dar und da der Beklagte bei Zeiten seine Tinte gewechselt hatte, war überhaupt nur noch eine von demselben früher geschriebene Adresse zu meiner Verfügung.

Der Kläger hatte nur Gallustinte in Gebrauch. Es war ein glücklicher Zufall, daß nicht auch die andere Partei mit solcher Tinte geschrieben hatte, es wäre sonst zu

einem so unläugbaren Beweise der Fälschung niemals gekommen. Die Tinte des Beklagten erwies sich nämlich, auf der fraglichen Adresse wenigstens, schon bei dem ersten Versuche als die neuerdings vielfach benutzte Campecheholztinte mit Alaun und Kupfervitriol. Ich hatte mit dieser Tinte schon vor einigen Jahren im Interesse eines Fabricanten eine Reihe von Versuchen angestellt und unterließ deßhalb um so weniger eine damals gemachte Erfahrung über die Unterscheidung derselben von der Gallustinte zunächst in Anwendung zu ziehen. Bringt man nämlich dergleichen Schriftzüge mit stark verdünnter (6 bis 8 Tropfen auf 1 Unze Wasser) Säure, besonders mit Salpetersäure, nur einige Secunden in Berührung, so verändert sich die schwarze Farbe in eine gelblich-rothe, die sich durch nochmaliges Eintauchen vollständig wegnehmen läßt. Gallustinte wird durch dieses Experiment nicht verändert.

Eine kleine Probe an den gefälschten Ziffern ließ auch hier die Blauholztinte erkennen, und als im Beiseyn der Contrahenten die ganze Quittung durch das saure Wasser gezogen wurde, veränderten bloß die beiden gefälschten Häckchen ihre Farbe in schamhaftes Roth und verschwanden dann ganz. Damit war auch der Status quo wieder hergestellt.

Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung habe ich nun auch Veranlassung genommen, die Resultate einer mikroskopischen Beobachtung zu prüfen und außer den genannten Tintensorten noch eine dritte — Gallustinte mit Indigolösung, sogenannte Alizarintinte — in Betracht zu ziehen.

Die verwendeten Schriftzüge waren alle auf weißem Schreibpapier und wurden gehörig durchfeuchtet beim durchfallenden Lichte unter 70facher Vergrößerung beobachtet. Es erschienen die Züge der Blauholztinte tief stahlblau, die der Gallustinte schwarzgrau mit einzelnen lichteren Stellen, die der Indigo haltenden Tinte am Rande tief schwarz, in der Mitte grau mit zerstreut liegenden dunkeln Partikelchen.

Die Papierstreifen mit den Schriftzügen der zwei letztgenannten Tinten wurden nun so lange in dem oben beschriebenen sauren Wasser liegen gelassen, bis die Tinte nahezu völlig aufgelöst, nur gerade noch schwach sichtbar war. Unter dem Mikroskope zeigten sich als Rückstand der Gallustinte rostfarbige Flecken, mit deren Hülfe sich die Spur der Feder leicht verfolgen ließ. Die Alizarintinte zeigte zwar ähnliche braune Linien, nur waren dieselben viel heller und unzusammenhängend, sie lagen mehr im Papiere, während die anderen sich auf dessen Oberfläche befanden. Außer diesen lichtbraunen Spuren hinterließ aber die Alizarintinte mit voller Deutlichkeit erkennbare Indigotheilchen.

Es ist auch diese Unterscheidungsmethode vollständig hinreichend, um selbst den Laien überzeugen zu können. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, März 1864, S. 135.)

Ueber die Verwendung des übermangansauren Kalis als Desinfectionsmittel, von Demarquay.

Der Verfasser gibt dem übermangansauren Kali den Vorzug vor den übrigen in Vorschlag gekommenen Desinfectionsmitteln und empfiehlt es vorzüglich zum Waschen und Ausspritzen von Wunden, Geschwüren u. s. w. Er hat bei einer vielfachen Anwendung immer guten Erfolg erlangt. Ein Zusatz von 15 bis 25 Tropfen einer Lösung von 10 Grm. krystallisirtem übermangansaurem Kali in 1000 Grm. Wasser zu 100 Grm. gewöhnlichem Wasser genügt zur Herstellung einer vollkommen desinficirenden Flüssigkeit. Ferner schlägt der Verfasser die genannte Lösung vor als Mittel, den Geruch zu beseitigen, welcher den Händen des secirenden Arztes und Anatomen so hartnäckig anhaftet. (Comptes rendus, t. LVI p. 853.)

Anwendung der Lösungen einiger Mineralsalze zur Blumenzucht; nach Prof. W. Knop.

Im Laufe des vorigen Sommers und dieses Winters habe ich die Lösungen der Mineralsalze, mittelst deren ich verschiedene Pflanzen bei Ausschluß des Bodens culti-

virte, zur Blumenzucht allgemeiner angewandt. Den dabei gemachten Erfahrungen nach zu urtheilen, können Kunstgärtner, welche dieses Verfahren weiter verfolgen, Nutzen davon ziehen. Nicht bei jeder Pflanze, aber doch bei vielen wird man eine raschere und üppigere Entwickelung aller Organe und schöne große Blüthen durch Zusatz einer geringen Menge von Mineralsalzen zu dem Wasser, mit welchem man die Pflanzen begießt, erzielen.

Es wird dabei auf die Verhältnisse der Salze zu einander nicht so viel ankommen, daß man sich genau an die in der unten folgenden Vorschrift angegebenen Mengen zu binden braucht; ich habe selbst auch andere Verhältnisse, als die angegebenen, eingehalten und denselben Erfolg gehabt.

Um einstweilen der Anwendung der pflanzenernährenden Mineralsalze in der Praxis Eingang zu verschaffen, habe ich jetzt folgendes Verfahren in Anwendung bringen lassen.

0,5 Grm. krystallisirtes Bittersalz,
1,5 „ Kalisalpeter,
4,0 „ salpetersaurer Kalk,
10,0 „ gefällter dreibasisch-phosphorsaurer Kalk,
24 Pfd. Fluß- oder Brunnenwasser.

Den phosphorsauren Kalk läßt man durch Fällen einer Chlorcalciumlösung mit phosphorsaurem Natron bereiten, oder man nimmt statt dessen 20 Grm. Bakerguano.

Die ersten drei Salze löst man in dem angegebenen Verhältnisse in 24 oder 12 Kannen Wasser, darauf schüttet man den phosphorsauren Kalk hinein. Man bereitet die Lösung mindestens 14 Tage vor der Anwendung und schüttelt den phosphorsauren Kalk täglich mehrmals auf, weil derselbe sich nur langsam in der Salzlösung löst.

Mit dieser Flüssigkeit begießt man die Blumentöpfe, wie sonst mit Wasser, und füllt damit dann und wann auch die Untersetzer, damit die Wurzelspitzen am Boden der Blumentöpfe mit der Lösung getränkt werden.

Concentrirter darf die Lösung bei den meisten Pflanzen nicht angewandt werden. Die relativen Verhältnisse der Salze unter einander mag man später, je nach dem Boden, in dem die Pflanzen stehen, ändern, und die schwefelsaure Magnesia mag versuchsweise auch durch salpetersaure ersetzt werden, da die meisten Brunnenwässer schwefelsaure Salze genug enthalten. (Chemisches Centralblatt, 1864, Nr. 11.)

Zertheilung hornartiger Gebilde.

Um hornartige thierische Gebilde, welche sich im gewöhnlichen Zustande behufs der Darstellung von Düngemehl nicht pulvern lassen, sondern sich blättern und der feinen Zertheilung widerstehen, in eine so spröde Masse zu verwandeln, daß sie sich mittelst eines Stampfwerkes beliebig fein pulvern lassen, werden dieselben nach einer Angabe von C. Petersen in Merseburg in Cylindern, wie man sie zum Dämpfen der Knochen benutzt, 10 bis 12 Stunden lang einem Dampfdrucke von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären ausgesetzt und gleich hernach sehr scharf getrocknet. Horn, Hufe, Klauen, Lederabfälle lassen sich auf diese Weise für die feinste Zertheilung präpariren; ebenso auch Filzabfälle, Haare und Wolle, wenn man denselben eine kleine Menge Alkali beimischt. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XL.

Zwei neue Expansionsformeln; von Robert Röntgen.

Zu den verschiedenen Formeln, welche bis jetzt über die Abhängigkeit zwischen der Temperatur und Spannkraft des Wasserdampfes aufgestellt worden sind, erlaube ich mir, hier noch zwei neue hinzuzufügen. Die eine gibt die Expansion des Dampfes für Temperaturen zwischen 0 und 100° C. und weicht in den ungünstigsten Fällen etwa stark um $^1/_3$ Procent von den beobachteten Werthen Regnault's ab; die andere ist für die Temperaturen von 100 bis 230° berechnet und liefert Resultate, welche ebenfalls mit den beobachteten des genannten Physikers recht gut übereinstimmen.

Die erstere heißt:

$$\log. p = \log. 760 - \Big[0{,}015432 + 0{,}0000542\ (100 - t) + 0{,}0000000704\ (100-t)^2 + 0{,}0000000000066\,(100-t)^4\Big]\Big(100-t\Big);$$

die andere:

$$\log. p = \log. 760 - \Big[0{,}015432 + 0{,}00004265\,(100-t) + 0{,}0000000704\ (100-t)^2\Big]\Big(100 - t\Big),$$

worin p die Spannung in Millimetern, t aber die Temperatur des Dampfes bezeichnet.

Man sieht, daß ich bei Entwickelung derselben von der Annahme ausgegangen bin: die Spannungen des Dampfes bildeten eine geometrische Progression, deren Exponent des Quotienten [30] mit der Temperatur wächst, so daß, wenn man diesen Quotienten mit q bezeichnet, die Expansion p in Atmosphären für die Temperatur t aus folgender Gleichung erhalten wird:

---

30 Unter Quotient ist die Zahl verstanden, womit irgend ein Glied der Progression multiplicirt werden muß, um das nächstfolgende zu erhalten.

$$p = \frac{1}{q^{100-t}},$$

oder $\log. p = \log. 1 - (100-t) \log. q.$

Und setzt man statt 1 Atmosphäre 760 Millimet., so würde man haben:

$$\log. p = \log. 760 - (100-t) \log. q.$$

Da man nun aber aus den Resultaten der Beobachtungen über die Spannungen des Dampfes sogleich erkennt, daß unsere Annahme nur für kleine Temperatur-Unterschiede beinahe zutrifft, so muß, wenn der obige Ausdruck die Expansionen für eine größere Zahl von Graden mit Genauigkeit wiedergeben soll, q oder $\log. q$ selbst mit der Temperatur veränderlich seyn. Diese Abhängigkeit des $\log. q$ von der Temperatur wird aber für die Grade unter 100 durch die Reihe

$$0{,}015432 + 0{,}0000542\ (100-t) + 0{,}0000000704\ (100-t)^2 + 0{,}0000000000066\ (100-t)^4$$

und für die Grade über 100 durch

$$0{,}015432 + 0{,}00004265\ (100-t) + 0{,}0000000704\ (100-t)^2$$

so genau wie wohl möglich dargestellt; oder mit anderen Worten: es ist für jede Temperatur t unter 100^0 $\log. q$ aus der oberen, und für jedes t über 100^0 $\log. q$ aus der unteren Reihe zu berechnen. — Beide Reihen sind hauptsächlich durch Versuche gefunden worden. Bei Herleitung der ersteren habe ich die Mittelwerthe aus den Beobachtungen von Regnault und Magnus zu Grunde gelegt, die aus Müller's Lehrbuch der Physik entnommen sind; bei Auffindung der letzteren wurden nur die Versuche Regnault's benutzt.

Indem ich verschiedene Wege einschlug, die Abhängigkeit des Werthes von $\log. q$ von der Temperatur aufzufinden, überzeugte ich mich, daß dieß unter den vorliegenden Bedingungen nur für bestimmte Temperaturgrenzen geschehen kann. Eine Reihe z. B. für $\log. q$, welche zwischen 0 und 100^0 fast ganz genau die mittleren Werthe der Beobachtungen von Regnault und Magnus wiedergibt, liefert unter und über 100^0 Abweichungen von den Versuchen, welche jenseits der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen. Es läßt sich demnach auch auf dem eingeschlagenen Wege keine Formel finden, welche für alle Temperaturen die Dampfspannungen mit gleicher Genauigkeit wiedergibt, wenn dieselbe nicht zu complicirt und demnach zu Berechnungen bequem seyn soll.

Eine einfache und für die Grade unter 100 sehr genaue Formel ist

die von Magnus und Holtzmann (Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, Bd. II S. 459); dagegen gibt die erstere für eine Temperatur von 150° schon eine Abweichung von 80, die andere von 100 Millimet. gegen die Beobachtungen von Regnault, und eine noch größere gegen die von Dulong und Arago. Die Formel von August (s. das angeführte Werk), welche eine verwickeltere Gestalt hat, ist nur für die älteren Beobachtungen berechnet; mittelst derselben erhält man für die Temperaturen über 100° Werthe, welche mit den älteren Beobachtungen der beiden letztgenannten Physiker sehr gut übereinstimmen. — Aus diesen Gründen sind denn auch die meisten Expansionsformeln nur für eine gewisse Zahl von Graden berechnet worden. Daß es überhaupt wohl kaum möglich ist, eine Formel zu finden, welche mit gleicher Genauigkeit die Dampfspannungen für alle Temperaturen angibt, mag, abgesehen davon, daß sich für höhere Temperaturen die Expansivkraft des Dampfes schon weniger genau bestimmen läßt, auch vorzüglich in der ungleichförmigen Ausdehnung des Wassers seinen Grund haben. Denn man kann annehmen, je geringer die Dichtigkeit des Wassers wird, desto schneller kann dasselbe verdampfen, desto größer wird die Dichtigkeit und damit die Expansivkraft, welche der gesättigte Dampf erhält. Wenn nun die Ausdehnung des Wassers oder — was damit zusammenhängt — die Zunahme der specifischen Wärme desselben auch mit der Vermehrung seiner Temperatur einen mehr regelmäßigen Gang befolgte, so würde wahrscheinlich auch die Dichtigkeit und Spannung des Dampfes nach einem einfacheren Gesetze oder weit regelmäßiger erfolgen als das jetzt der Fall ist. Daraus geht denn aber auch hervor, daß die latente Wärme des Dampfes für höhere Temperaturen geringer seyn muß als für niedrigere: denn man hat im ersteren Falle verhältnißmäßig weniger Wärme nöthig, um ein gewisses Quantum Wasser in Dampf zu verwandeln, als im anderen. Eine Formel, welche also das Gesetz über die Elasticität des Dampfes genau ausdrücken sollte, müßte demnach auch dasjenige von der Ausdehnung und der specifischen Wärme des Wassers ꝛc. enthalten.

Was die aufgestellte zweite Formel betrifft, so bemerken wir darüber Folgendes:

1) Sie ist zu Berechnungen sehr bequem, vielleicht bequemer als irgend eine andere.

2) In Schellen-Delaunay's Mechanik befindet sich Bd. II S. 466 eine Tabelle, welche einen Auszug aus den Versuchen Regnault's über die Elasticität des Dampfes von 100 bis 230°,9 enthält. Wenn man für die dort angegebenen Temperaturen die Spannungen

des Dampfes nach unserer Formel berechnet, so findet man fast ganz genau dieselben Resultate; die Uebereinstimmung ist so groß, daß es scheinen könnte, die Tabelle sey nach unserer Formel berechnet. Schließen sich also die Werthe dieser Tabelle den Versuchsresultaten möglichst genau an, so drückt auch unsere Formel das Gesetz über die Elasticität des Dampfes so genau wie nur möglich aus.

Uebrigens wollen wir hier noch bemerken, daß nach einer Tabelle in Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik Bd. II S. 456 (4te Auflage), welche die wirklichen Versuchsresultate Regnault's von 100 bis 148° enthält, die in Rede stehende Tabelle bei 148° eine Abweichung von etwa 40 Millimet., also von 0,05 Atmosphären liefert, und daß man von 100 bis 148°,30 mit den Versuchen fast mathematisch genau stimmende Werthe erhält, wenn man in unserer Formel statt 0,00004265 $(100 - t)$ setzt: 0,0000454 $(100 - t)$. Darüber hinaus wird man aber unbedingt ziemlich starke Abweichungen erhalten, weil sonst die Tabelle in Schellen's Mechanik ungenau und unzuverlässig wäre; und das mag denn abermals ein Beweis seyn, wie auch Formeln von der vorliegenden Gestalt, wenn sie Werthe liefern sollen, welche sich ganz genau den Beobachtungen anschließen, nur für bestimmte Temperaturgrenzen gelten können.

Es folgt hier eine nach den Formeln berechnete Tabelle, welche die Spannungen von —30 bis 230° enthält.

Temperatur nach Cels.	Größte Spannkraft in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkraft in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl + 10.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.	Temperatur nach Cels.	Größte Spannkr. in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkr. in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl + 10.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.
Grade.	Millim.			Pfunde.	Grade.	Millim.			Pfunde.
—30	0,37	0,000482	6,683	—	—16	1,30	0,00170	7,232	—
—29	0,40	0,000527	6,722	—	—15	1,41	0,00186	7,269	—
—28	0,44	0,000579	6,763	—	—14	1,54	0,00202	7,306	—
—27	0,48	0,000636	6,804	—	—13	1,67	0,00220	7,342	—
—26	0,53	0,000700	6,845	—	—12	1,81	0,00238	7,377	—
—25	0,58	0,000768	6,885	—	—11	1,96	0,00258	7,412	—
—24	0,64	0,000843	6,926	—	—10	2,13	0,00280	7,447	—
—23	0,70	0,000924	6,966	—	— 9	2,30	0,00302	7,481	—
—22	0,77	0,001011	7,005	—	— 8	2,49	0,00328	7,516	—
—21	0,84	0,001104	7,043	—	— 7	2,69	0,00355	7,550	—
—20	0,92	0,00121	7,083	—	— 6	2,91	0,00383	7,583	—
—19	1,00	0,00132	7,120	—	— 5	3,14	0,00414	7,617	—
—18	1,09	0,00144	7,157	—	— 4	3,39	0,00446	7,650	—
—17	1,19	0,00157	7,195	—	— 3	3,66	0,00481	7,683	—

Temperatur nach Cels.	Größte Spannkraft in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkraft in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl + 10.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.	Temperatur nach Cels.	Größte Spannkr. in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkr. in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl + 10.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.
Grade.	Millim.			Pfunde.	Grade.	Millim.			Pfunde.
— 2	3,94	0,00519	7,715	—	46	75,05	0,09875	8,995	1,383
— 1	4,25	0,00560	7,748	—	47	79,01	0,1040	9,017	1,456
00					48	83,05	0,1093	9,039	1,526
1	4,91	0,00646	7,810	0,090	49	87,38	0,1150	9,061	1,610
2	5,28	0,00695	7,842	0,097	50	91,79	0,1208	9,082	1,694
3	5,66	0,00778	7,872	0,109	51	96,41	0,1268	9,103	1,778
4	6,08	0,00801	7,903	0,112	52	101,2	0,1332	9,124	1,862
5	6,53	0,00859	7,943	0,120	53	106,4	0,1400	9,146	1,960
6	6,99	0,00920	7,964	0,129	54	111,8	0,1470	9,167	2,058
7	7,50	0,00986	7,994	0,139	55	117,2	0,1542	9,188	2,156
8	8,03	0,01056	8,024	0,148	56	123,1	0,1619	9,209	2,268
9	8,60	0,01131	8,054	0,158	57	129,0	0,1698	9,230	2,380
10	9,18	0,01208	8,082	0,169	58	135,2	0,1779	9,250	2,492
11	9,82	0,01292	8,111	0,181	59	141,7	0,1865	9,271	2,618
12	10,48	0,01380	8,140	0,193	60	149,1	0,1961	9,292	2,744
13	11,18	0,01472	8,168	0,206	61	155,3	0,2044	9,311	2,856
14	11,95	0,01572	8,197	0,220	62	162,8	0,2142	9,331	2,996
15	12,73	0,01675	8,224	0,235	63	170,4	0,2242	9,351	3,136
16	13,57	0,01786	8,252	0,250	64	178,5	0,2348	9,371	3,290
17	14,46	0,01903	8,279	0,266	65	186,5	0,2454	9,390	3,430
18	15,40	0,02026	8,307	0,284	66	195,2	0,2569	9,410	3,598
19	16,39	0,02157	8,334	0,302	67	204,0	0,2684	9,429	3,752
20	17,44	0,02295	8,361	0,321	68	213,4	0,2808	9,448	3,934
21	18,55	0,02441	8,388	0,342	69	222,8	0,2932	9,467	4,102
22	19,74	0,02597	8,414	0,364	70	232,9	0,3065	9,486	4,298
23	20,95	0,02757	8,440	0,386	71	243,3	0,3201	9,505	4,480
24	22,24	0,02926	8,466	0,410	72	254,0	0,3342	9,524	4,676
25	23,62	0,03108	8,493	0,435	73	265,1	0,3488	9,543	4,886
26	25,04	0,03294	8,518	0,461	74	276,5	0,3638	9,561	5,096
27	26,57	0,03497	8,544	0,490	75	288,4	0,3795	9,579	5,320
28	28,15	0,03704	8,569	0,519	76	300,8	0,3958	9,598	5,544
29	29,86	0,03928	8,594	0,550	77	313,5	0,4125	9,616	5,782
30	31,60	0,04158	8,619	0,582	78	327,0	0,4302	9,634	6,020
31	33,44	0,04400	8,643	0,616	79	340,6	0,4481	9,651	6,272
32	35,38	0,04655	8,668	0,652	80	354,8	0,4669	9,669	6,538
33	37,47	0,04930	8,693	0,690	81	369,4	0,4861	9,687	6,804
34	39,61	0,05212	8,717	0,729	82	384,7	0,5061	9,704	7,084
35	41,86	0,05508	8,741	0,771	83	400,4	0,5269	9,722	7,378
36	44,22	0,05818	8,765	0,815	84	416,6	0,5481	9,739	7,672
37	46,70	0,06145	8,789	0,861	85	433,4	0,5703	9,756	7,980
38	49,42	0,06502	8,813	0,910	86	450,8	0,5932	9,773	8,302
39	52,04	0,06847	8,836	0,959	87	468,8	0,6169	9,790	8,638
40	54,88	0,07221	8,859	1,011	88	487,2	0,6411	9,807	8,974
41	57,98	0,07629	8,883	1,068	89	506,3	0,6661	9,824	9,324
42	61,39	0,08078	8,907	1,131	90	526,0	0,6922	9,840	9,688
43	64,62	0,08503	8,930	1,190	91	546,3	0,7188	9,857	10,066
44	68,05	0,08954	8,952	1,253	92	567,4	0,7465	9,873	10,458
45	71,35	0,09389	8,973	1,315	93	589,0	0,7751	9,889	10,850

Temperatur nach Cels.	Größte Spannkraft in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkraft in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl + 10.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.	Temperatur nach Cels.	Größte Spannkr. in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkr. in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.
Grade.	Millim.			Pfunde.	Grade.	Millim.			Pfunde.
94	611,3	0,8044	9,905	11,256	138	2567	3,378	0,529	47,29
95	634,3	0,8347	9,921	11,690	139	2642	3,477	0,541	48,68
96	658,0	0,8658	9,937	12,124	140	2719	3,577	0,554	50,08
97	682,4	0,8979	9,953	12,572	141	2797	3,680	0,566	51,52
98	707,5	0,9309	9,969	13,034	142	2877	3,786	0,578	53,00
99	733,4	0,9650	9,985	13,510	143	2959	3,893	0,590	54,50
					144	3042	4,003	0,602	56,04
			Logarithmus d. letzten Zahl		145	3128	4,116	0,614	57,62
					146	3215	4,231	0,626	59,23
					147	3305	4,348	0,638	60,87
100	760,0	1,000	0,000	14,00	148	3396	4,469	0,650	62,57
101	787,4	1,036	0,015	14,50	149	3491	4,591	0,662	64,27
102	815,7	1,073	0,031	15,02	150	3586	4,718	0,674	66,05
103	844,8	1,112	0,046	15,57	151	3683	4,847	0,685	67,86
104	874,7	1,151	0,061	16,11	152	3783	4,977	0,697	69,68
105	905,6	1,191	0,076	16,67	153	3885	5,112	0,709	71,58
106	937,3	1,233	0,091	17,26	154	3989	5,249	0,720	73,49
107	970,0	1,276	0,106	17,86	155	4095	5,388	0,731	75,43
108	1003,6	1,321	0,121	18,49	156	4204	5,532	0,743	77,45
109	1038,2	1,366	0,135	19,12	157	4313	5,676	0,754	79,46
110	1073,8	1,413	0,150	19,78	158	4427	5,825	0,765	81,55
111	1110,5	1,461	0,165	20,45	159	4543	5,977	0,776	83,68
112	1148,1	1,511	0,179	21,15	160	4660	6,131	0,788	85,83
113	1186,8	1,562	0,194	21,87	161	4779	6,289	0,799	88,05
114	1226,6	1,614	0,208	22,60	162	4903	6,451	0,810	90,31
115	1266,1	1,666	0,222	23,32	163	5030	6,618	0,821	92,65
116	1309,5	1,723	0,236	24,12	164	5160	6,777	0,832	94,88
117	1352,6	1,780	0,250	24,92	165	5284	6,953	0,842	97,34
118	1397,0	1,838	0,264	25,73	166	5417	7,128	0,853	99,79
119	1442	1,898	0,278	26,57	167	5552	7,305	0,864	102,27
120	1489	1,960	0,292	27,44	168	5691	7,488	0,874	104,83
121	1573	2,022	0,306	28,31	170	5973	7,859	0,895	110,03
122	1586	2,087	0,320	29,22	172	6256	8,243	0,916	115,40
123	1637	2,154	0,333	30,16	174	6572	8,648	0,937	121,07
124	1689	2,222	0,347	31,11	176	6888	9,064	0,957	126,90
125	1742	2,292	0,360	32,09	178	7218	9,497	0,978	132,96
126	1797	2,364	0,374	33,10	180	7560	9,947	0,998	139,26
127	1853	2,437	0,387	34,12	182	7912	10,41	1,017	145,54
128	1910	2,513	0,400	35,18	184	8274	10,87	1,037	152,18
129	1969	2,590	0,413	36,26	186	8654	11,39	1,056	159,46
130	2029	2,670	0,426	37,38	188	9047	11,90	1,076	166,60
131	2091	2,751	0,439	38,51	190	9451	12,44	1,095	174,16
132	2154	2,834	0,452	39,68	192	9869	12,99	1,113	181,86
133	2219	2,920	0,465	40,88	194	10305	13,56	1,132	189,84
134	2285	3,007	0,478	42,10	196	10754	14,15	1,151	198,10
135	2353	3,096	0,491	43,34	198	11217	14,76	1,169	206,64
136	2423	3,188	0,504	44,63	200	11693	15,39	1,187	215,46
137	2494	3,282	0,516	45,95	202	12185	16,03	1,205	224,42

Temperatur nach Cels.	Größte Spannkraft in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkraft in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.	Temperatur nach Cels.	Größte Spannkr. in Quecksilberhöhe.	Größte Spannkr. in Atmosphären.	Logarithmus der letzten Zahl.	Druck des Dampfes auf 1 Quadratz. prß.
Grade.	Millim.			Pfunde.	Grade.	Millim.			Pfunde.
204	12689	16,70	1,223	233,80	218	16731	22,02	1,343	308,28
206	13220	17,39	1,240	243,46	220	17385	22,88	1,359	320,32
208	13762	18,11	1,258	253,54	222	18055	23,76	1,376	332,64
210	14320	18,84	1,275	263,76	224	18743	24,66	1,392	345,24
212	14896	19,60	1,292	274,40	226	19453	25,60	1,408	358,40
214	15492	20,39	1,309	285,46	228	20187	26,56	1,424	371,84
216	16103	21,18	1,326	296,52	230	20932	27,54	1,440	385,56

Anmerkung. Der Druck einer Atmosphäre ist zu 14 Pfd. prß. gerechnet worden.

Wollte man die beiden Formeln zu einer vereinigen, so würde man folgenden Ausdruck erhalten:

$$\log. p = \log. 760 - \Big[0{,}015432 + [0{,}000048425 \pm 0{,}000005775]\,(100-t) + 0{,}0000000704\,(100-t)^2 + [0{,}0000000000033 \pm 0{,}0000000000033]\,(100-t)^4\Big]\Big(100-t\Big),$$

wo die Zeichen + in den kleinen eckigen Klammern für die Grade unter 100, die Zeichen — aber für die Grade über 100 gelten.

Remscheid, im April 1864.

XLI.

Root's neue, vierfach-wirkende Dampfmaschine.

Aus dem Scientific American, März 1864, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wir haben früher (im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 173) auf eine neue Dampfmaschine aufmerksam gemacht, welche bei außerordentlich geringem Raume, den sie einnimmt, dennoch eine bedeutende Leistungsfähigkeit besitzen soll. Da damals nur eine äußere perspectivische Ansicht der Maschine vorlag, wird wohl mancher Leser im Unklaren über ihre innere Einrichtung geblieben seyn, und wir kommen deßhalb auf diese

Maschine zurück, nachdem uns wenigstens einigermaßen besser erläuternde Zeichnungen zu Gebote stehen.

Die von Hrn. J. B. Root in New-York erfundene Maschine, welche in Fig. 12 — 16 dargestellt ist, hat eine Gesammtkolbenfläche, welche derjenigen einer gewöhnlichen zweiundzwanzigpferdigen Dampfmaschine vom gleichen Dampfdruck und derselben Kolbengeschwindigkeit gleich kommt. Sie hat zwei Kolben, deren Gesammtfläche $32\frac{1}{2}$ Quadratzoll beträgt, da jeder einzelne $6\frac{1}{2}$ Zoll lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll breit ist. Diese Kolben wirken gemeinschaftlich, so daß das Maaß der Dampfkraft durch das Product aus Kolbenfläche, Dampfdruck per Quadratzoll und Weg, den der Kolben in einer Minute zurücklegt, ausgedrückt ist. Mit dieser Erklärung, welche im Folgenden noch weiter erläutert werden wird, wollen wir die detaillirte Betrachtung der Maschine selbst beginnen, welche die Quintessenz von Einfachheit ist.

Fig. 12 ist eine perspectivische Ansicht derselben, von der Seite des Schieberkastens aus gesehen. A ist das die Stelle des Cylinders vertretende Gehäuse, und B der Schieberkasten. C ist die Hauptachse und D der Schieberzapfen, welcher eine rotirende Bewegung hat. Die übrigen äußeren Theile haben nichts Außergewöhnliches, mit Ausnahme des Regulators. Fig. 13 ist eine Ansicht des viereckigen, den sonstigen Dampfcylinder ersetzenden Gehäuses A, nachdem die Schieberplatte mit Dampfkasten abgenommen ist. Diese letztere ist in Fig. 14 abgebildet, während Fig. 15 und 16 den Kolben und die Kurbelachse darstellen. Dieß sind die Haupttheile, aus denen fast die ganze Maschine besteht.

In Fig. 13 ist E der eine Kolben und F der andere. Sie sind beide rechteckig und parallelogrammförmig. Der innere F ist direct auf die Krummzapfenwarze aufgesteckt, und gleitet in dem anderen auf und nieder. Man sieht so, daß der eine Kolben eine verticale Bewegung hat, während der andere sich horizontal hin und her bewegt. Der Dampf wirkt gleichzeitig auf beide Kolben und tritt durch die Oeffnungen der Schieberplatte ein. Damit derselbe den Kolbenflächen zugänglich ist, sind in dem Gehäuse bei G kleine Vertiefungen angebracht. Die Canäle H dienen zum Austritt des Dampfes; sie sind in Fig. 14 durch punktirte Linien angedeutet. In dieser Figur ist die Schieberplatte mit I bezeichnet, während G die Eintrittsöffnungen und H die Ausgänge sind. Diese letzteren münden in den gemeinschaftlichen ringförmigen Raum und erstrecken sich in die Gehäusewandung, welche ringsum hohl gegossen ist, so daß der entweichende Dampf entweder rechts oder links bei einer der verschraubt gezeichneten Oeffnungen J austreten kann.

Der Schieber selbst ist ein einfacher Metallring K, welcher in Fig. 14

besonders gezeichnet ist. In seine centrale Oeffnung paßt das Excentricum L, und dieses steckt auf dem Ende der Kurbelwarze, so daß, wenn sich die Hauptachse dreht, der Schieber eine epicyklische Bewegung auf der Schieberplatte macht, und so der Reihe nach die Einströmungsöffnungen entblößt und wieder verschließt. Es ist dieß eine sehr hübsche Bewegung, und sie gestattet, daß die Dampfzuführung zu jedem Kolben auf die genaueste Weise regulirt werden kann. Die Höhlung M unter dem Schieber dient zum Dampfaustritt.

Die Verpackung der Kolben ist sehr einfach und dabei doch vollkommen zweckentsprechend. Man versicherte uns, daß, wenn die Maschine im Gange ist, man keine Art Undichtheit bemerkt. In Fig. 15, welche den inneren Kolben allein darstellt, ist auch die Verpackung angegeben, welche wenig Erklärung bedarf. Man sieht, daß der Stahlstab N in den Schlitz O paßt. Er wird durch eine Spiralfeder auswärts gedrängt, welche in dem Schlitze liegt. Hinter den Kolben befindet sich eine Seitenplatte P, Fig. 13, welche durch hinter ihr liegende Keile einwärts gedrängt wird. Auf die Keile wirken Stellschrauben Q, welche durch Lappen am Maschinengestell gehen. Diese Platte in Verbindung mit den Verpackungen R drückt die Kolben vollkommen dampfdicht gegen die Deckel oder Schieberplatte an, ohne die Leichtigkeit der Bewegung zu hindern.

In Fig. 15 und 16 ist ein innerer Kolben oder ein solcher, welcher direct auf der Krummzapfenwarze steckt, und der auf der vorderen Seite ebenso wie auf der Rückseite gestaltet ist, mit der Kurbelachse abgebildet. Die Kolben verlieren nur wenig oder fast gar keinen Dampf am Hubende, da sie sich fast vollkommen an die Gehäusewand anlegen. Es sind an denselben keine vorspringenden Schraubenköpfe, und die Dampfeinströmungsöffnungen in dem Schieberkasten liegen ganz nahe an den Kolben, so daß der Dampfverlust vermieden wird, welcher dann stattfindet, wenn bei jedem Hube lange Zuführungscanäle mit frischem Dampf gefüllt werden müssen. Es wird wohl schwer halten eine compendiösere Dampfmaschine zu erfinden, oder eine solche, welche noch in dem nämlichen kleinen Raume wirksam ist.

Die Kurbel hat keine todten Punkte, die Maschine kann also auch wie eine rotirende ohne Schwungrad gehen, da der innere Kolben bei seiner verticalen Bewegung gleichzeitig horizontal verschoben wird.

Jeder der Kolben durchläuft bei einem Hube einen Kurbelkreisdurchmesser; da diese Durchmesser aber rechtwinkelig zu einander stehen, so ist der eine Kolben in voller Wirksamkeit, während der andere im Begriffe ist umzuwenden. Es ist also beim Wechseln des Hubes kein mechanischer Verlust vorhanden, wie er bei den gewöhnlichen Maschinen

zu der Zeit (?) stattfindet, wo der Schieber den Dampf von der einen Kolbenseite absperrt und ihn auf die andere treten läßt.

Bei der Maschine von Root findet immer fast der gleiche Druck auf die Kurbelwarze statt, was jedoch ganz davon abhängt, wie weit man den Kolben mit vollem Drucke, d. h. ohne Expansion, gehen lassen will. Die Kolbengeschwindigkeit ist nicht groß, da der Hub sehr kurz ist; aber die Maschine macht ungefähr 150 Umdrehungen in einer Minute. [31]

Eine solche Dampfmaschine treibt gegenwärtig eine Rammmaschine in New-York. Sie hebt 2200 Pfund (eine Tonne) 36 Fuß hoch in 6 Secunden. Ist nun das Maaß einer Pferdekraft 33000 Pfund in einer Minute einen Fuß hoch gehoben, so entwickelt die fragliche Maschine 22 Pferdekräfte. Denn 33000 Pfund in einer Minute einen Fuß hoch gehoben, ist eben so viel als 550 Pfund in einer Secunde einen Fuß hoch gehoben, und 2200 Pfund 36 Fuß hoch in 6 Secunden ge-

---

31 Es existirt wohl keine zweite Dampfmaschine, welche so enorme Reibungen zu überwinden hat, wie die Maschine von Root; denn während der äußere Kolben mit vollem Dampfdruck gegen den inneren horizontal drückt, muß dieser seinen verticalen Hub machen. Ebenso wird immer eine der Verbindungsleisten der Platten des äußeren Kolbens mit vollem Dampfdrucke gegen die Gehäusewand gepreßt, und ihre Verschiebung muß unter diesem Drucke stattfinden. Schon aus diesem Grunde, und abgesehen von dem bedeutenden Achsendruck, welcher bei der außerordentlich kurzen Kurbel jedenfalls nicht zu vermeiden ist, muß nicht nur der Nutzeffect der neuen Maschine sehr gering seyn, sondern es müssen an derselben auch die Abnutzungen weit bedeutender seyn, als an irgend einer Dampfmaschine anderer Construction. Gehen wir nun weiter auf die gemachten Zahlenangaben ein, so stellt sich etwas ganz Anderes heraus als eine Maschine von 22 Pferdekräften, welche man bei oberflächlichem Lesen wohl vermuthen könnte.

Die Gesammtkolbenfläche ist zu 32,5 Quadratzoll angegeben. In der früheren Beschreibung (Bd. CLXXI S. 173) ist die Hubhöhe zu 2,5 Zoll angeführt, und die Zahl der Umdrehungen oder Hube beläuft sich auf 150 in einer Minute.

Da nun der Weg der Kolben für eine Umdrehung oder einen Doppelhub 5 Zoll ist, so beträgt er in einer Minute $150 \times 5 = 750$ Zoll oder 62,5 Fuß; in einer Secunde also $\frac{62,5}{60} = 1,04$ Fuß.

Nimmt man nun nach der weiteren Angabe des Amerikaners 550 Fußpfund als den Ausdruck einer Pferdekraft an, so kommt auf die Kolbenflächen bei 1 Fuß Geschwindigkeit in der Secunde ein Druck von 550 Pfund für eine Pferdekraft. Da die Kolben 32,5 Quadratzoll Gesammtfläche haben, so beträgt der Druck auf einen Quadratzoll $\frac{550}{32,5}$ = nahezu 17 Pfund. Sollte nun die Maschine 22 Pferdekräfte haben, so müßte der Druck auf einen Quadratzoll $22 \times 17 = 374$ Pfd. betragen; da die Maschine aber keinenfalls 50 Proc. Nutzeffect gibt, so wäre, um 22 effective Pferdekräfte zu bekommen, mindestens ein Dampfdruck von 748 Pfund per Quadratzoll nöthig, was nahezu einem Drucke von 50 Atmosphären entspricht. Arbeitet die Maschine mit dem gewöhnlichen Dampfdrucke von 5 Atmosphären, so ist ihre Leistung statt 22 Pferdekräften nur $2\frac{2}{10}$ Pferdekräfte, was auch das Wahrscheinliche ist. C. W.

hoben, erfordert dieselbe Kraft, als 360 Pfund (?) in einer Secunde auf dieselbe Höhe gehoben. Ein Fünftel von 550 ist 110 und drei Fünftel sind 330 Pfund, oder drei Fünftel Pferdekraft für jeden Fuß Höhe. Da aber die ganze Höhe 36 Fuß beträgt, so ist nach dieser Regel leicht einzusehen, daß die Maschine eine Kraft von mehr als 22 Pferden ausübt, minus der Reibung. (Soll wohl heißen: nach Abzug der Reibung, effectiv). [32] Die Kolben haben eine Fläche von 56 Quadratzoll bei 5 Zoll Hub.

Der Regulator dieser Maschine ist eigenthümlich und nach besonderen Principien construirt. Es ist augenscheinlich, daß, wenn die Arme des Regulators vertical herabhängen und oben rechtwinkelig umgebogen sind, die Bewegungen der Admissionsklappe größer sind, als bei dem gewöhnlichen Regulator, bei welchem Bewegungsverluste vorkommen, so daß die Schwungkugeln lange vorher ihre Lage geändert haben, ehe sie auf die Klappe wirken.

Dieser Regulator eignet sich für sehr große Geschwindigkeiten. Er hat an seinem oberen Ende eine Schraube, welche mit der in der unterhalb liegenden Kapsel befindlichen Klappe in Verbindung steht. Durch eine Schraubenmutter kann die Spannung der Feder S abgeändert werden, so daß hierdurch die Geschwindigkeit der Maschine sich reguliren läßt. Schraubt man nämlich die Schraubenmutter U auf- oder abwärts auf der Stange V, so wird die Feder nachgelassen oder gespannt, so daß die Schwungkugeln eine größere Centrifugalkraft ausüben müssen, und folglich die Maschine normal mit einer größeren Geschwindigkeit gehen muß. Bei Ueberschreitung derselben gibt dann erst die Feder wieder

---

32 Eine urwüchsigere Rechnung wird wohl kaum zu machen seyn! 2200 Pfund in 6 Secunden 36 Fuß hoch gehoben, gibt als Moment in einer Secunde $2200 \times 6' = 13200$. Es ist aber $13200 : 550 = 24$ Pferdekräfte, statt reichlich 22.

Forschen wir nun wieder nach dem Dampfdruck, den man haben muß, um bei den angegebenen Dimensionen 24 Pferdekräfte herauszubringen, so ergibt sich:

Der Kolbenweg ist für jeden Doppelhub 10 Zoll. Für 150 Umdrehungen in der Minute ist also der Kolbenweg 1500 Zoll, oder 125 Fuß; für die Secunde $\frac{125}{60} = 2{,}08$ Fuß.

Bei der Geschwindigkeit von 2 Fuß in einer Secunde beträgt für eine Pferdekraft der Dampfdruck auf den Kolben $\frac{550}{2} = 275$ Pfund. Da der Kolben 56 Quadratzoll Fläche hat, so kommt für eine Pferdekraft auf einen Quadratzoll ein Druck von nahezu 5 Pfund, und für 24 Pferdekräfte ein Druck von $24 \times 5 = 120$ Pfund. Da die Maschine aber sicher unter 50 Proc. Nutzeffect hat, so müßte der Dampfdruck mindestens 240 Pfund auf den Quadratzoll betragen, was dem enormen Druck von 16,6 Atmosphären gleich kommt. Arbeitet die Maschine mit 5 Atmosphären Ueberdruck, so wird ihre Leistung wohl kaum 7 Pferdekräfte übersteigen. C. W.

nach und wirkt auf die Admissionsklappe. Wird die Mutter U nachgelassen und die Feder weniger gespannt, so geht natürlich die Maschine mit geringerer normaler Geschwindigkeit. Die Regulatorklappe in der oben erwähnten Kapsel ist auf irgend eine Weise, welche keiner näheren Erklärung bedarf, mit dem Regulator selbst in Verbindung.

Diese Maschine wurde im Sept. 1863 Hrn. Root für die Vereinigten Staaten patentirt und derselbe ist jetzt auch um ein Patent auf seinen Regulator eingekommen. Ausgeführt werden die Maschinen von Benjamin, Root u. Comp. in New-York.

XLII.

Wasserfang für Dampfheizungen, von Alcan in London.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1864, S. 134.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der Wasserfang ist bekanntlich eine Vorrichtung, welche den Austritt von condensirtem Dampfwasser gestattet, den Dampf selbst aber zurückhält.

Der von Alcan construirte ist eben so einfach, wie sinnreich:

A, B, C, D, Fig. 30, ist ein (cylindrisches) Gefäß, welches an dem kürzeren Ende H, I des Hebels G, I aufgehängt ist, der an seinem längeren Ende das Gegengewicht P trägt. Am Boden befindet sich das Ventil S, welches durch sein Gewicht die Ausflußöffnung O verschließt, und stets mit Wasser bedeckt ist. Der Dampf tritt bei T ein, setzt das Wasser im Gefäße ab, bis ein gewisses Niveau, z. B. E, F, erreicht ist. Das Gewicht ist nun so abgeglichen, daß in diesem Moment das Gefäß niedergeht, worauf der Knopf K auf die Ventilstange mit der Bodenplatte M, N aufstößt und das Ventil sich öffnet. Nun tritt das Wasser zum Theil aus, das Gefäß hebt sich wieder u. s. w. Dampf kann natürlich, da die Ausflußöffnung stets mit Wasser bedeckt bleibt, niemals austreten.

R ist der Lufthahn. Die nöthige Beweglichkeit der Zutritt- und Ausflußröhren ist leicht durch hinreichend lange Kupferröhren zu erreichen, da das Spiel nur ein sehr geringes zu seyn braucht.

XLIII.

Ueber neue Locomotiven der französischen Nordbahn für starker Steigungen; von Combes.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 261.

Hr. Séguier hat in einer der letzten Sitzungen der (französischen) Akademie der Wissenschaften über die Versuche gesprochen, welche in England gemacht worden sind, um Wagenzüge auf Eisenbahnen mit starken Steigungen mittelst Locomotiven fortzuziehen, die nach einem neuen System gebaut sind, welches er mit Recht als seine Erfindung in Anspruch nimmt. Anstatt die zum Fortziehen des Zuges nöthige Adhärenz, wie es bei dem gegenwärtig gebräuchlichen Systeme der Fall ist, durch die Reibung der Treibräder zu erhalten, auf welche der Druck der Kolben übertragen wird und die man eben deßhalb so nennt, soll bei den neuen Locomotiven die Adhärenz durch ein Paar horizontaler Räder erzeugt werden, welche auf eine dritte zwischen ihnen in der Mitte des Geleises befindliche Schiene (eine sogen. Reibungsschiene) drücken, die gewissermaßen wie eine Eisenbarre zwischen den Walzen eines Walzwerkes hindurchgeht, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Barre befestigt ist, das Walzwerk dagegen die fortschreitende Bewegung macht. Der Druck der Räder gegen die Mittelschiene wird durch eine Art Zange, ähnlich derjenigen einer Ziehbank, hervorgebracht, deren beide Schenkel durch die auf den Wagenzug auszuübende Zugkraft selbst und der Größe dieser entsprechend oft einander in der Weise genähert werden, daß der Druck auf die Schiene und folglich die dadurch entstehende Reibung, welche die Adhärenz erzeugt, immer gerade groß genug ist, um das Gleiten der Räder zu verhindern und die Fortbewegung des Zuges zu sichern.

Dieses System ist in Bezug auf die zu Grund liegende Idee gewiß ebenso einnehmend wie geistreich; der Einführung desselben in die Praxis dürften sich aber unzweifelhaft, wie fast allen neuen Vorschlägen im Maschinenbau, sehr große Schwierigkeiten entgegenstellen. Letztere anzugeben und zu erörtern, ist hier nicht der Ort; ich wünsche aber sehr, daß es dem Erfinder gelingen möge, dieselben glücklich zu beseitigen.

Die wichtige Aufgabe, Locomotiven zu construiren, welche im Stande sind, Wagenzüge auf Eisenbahnen mit starken Steigungen und Curven mit kleinen Radien fortzuziehen, ist mehrerer Lösungen fähig. Dieselbe beschäftigt schon seit langer Zeit die Ingenieure, welche sie zu lösen

suchen, ohne das Princip aufzugeben, nach welchem die jetzt gebräuchlichen Locomotiven gebaut sind. Der Betrieb der Bahn über den Sömmering und der von Genua über die Apenninen nach Turin und andere Beispiele, die ich anführen könnte, beweisen, daß die Bestrebungen der Ingenieure nicht ohne Erfolg gewesen sind.

Die französische Nordbahn-Gesellschaft hat denselben Weg eingeschlagen und auf den Vorschlag ihres rühmlichst bekannten Betriebsdirectors H. Petiet zehn neue Locomotiven von sehr großer Kraft bauen lassen, deren ganzes Gewicht zur Adhärenz benutzt wird und welche nicht nur Curven mit einem Radius von 80 Metern durchfahren können, sondern auch geeignet sind, sowohl schwere Güterzüge auf horizontalen oder nur wenig ansteigenden Bahnstrecken, als auch weniger schwere Züge auf starken Steigungen fortzuziehen.

Ich habe am 21. Januar l. J. mit mehreren anderen Ingenieuren einer Probefahrt einer dieser Maschinen auf der Eisenbahn von Chauny nach Saint-Gobain beigewohnt, deren Resultate befriedigend ausgefallen sind.

Diese Locomotiven haben vier Cylinder und sechs Achsen, die in zwei für sich bestehende Gruppen von je drei zusammengekuppelten Achsen getheilt sind; jede Gruppe wird durch die Kolben eines Cylinderpaares in Bewegung gesetzt. Die Räder haben einen kleinen Durchmesser (1,065 Meter) und die Feuerbüchse ist so breit, daß sie über dieselben hervorsteht, wodurch man in den Stand gesetzt wurde, dem Roste die ungewöhnliche Größe von 3,33 Quadratmetern zu geben. Die gesammte Heizfläche beträgt 221 Quadratmeter und übertrifft daher an Größe die der stärksten bis jetzt gebauten Maschinen. Bei der Abfahrt nimmt die Maschine einen Wasservorrath von 8000 Kilogr. und einen Brennstoffvorrath von 2200 Kilogr. ein. Ihr Totalgewicht beträgt in diesem Zustande 60000 Kilogr. und dasselbe ist fast gleichmäßig auf die sechs Achsen mit den zwölf Rädern vertheilt, von welchen letzteren also jedes die Schienen mit ungefähr 5000 Kilogr. belastet. Der Radstand beträgt sechs Meter. Um den Durchgang dieser Maschine durch Curven mit kleinen Radien zu erleichtern, hat Hr. Beugniot in der Maschinenfabrik der HHrn. André Köchlin u. Comp. zu Mülhausen dem Maschinengestell folgende Einrichtung gegeben. Die Spurkränze an den Rädern der beiden mittleren Treibachsen erhalten eine etwas geringere Dicke. Der Spielraum in den Achszapfenlagern der vier anderen Achsen ist in der Längenrichtung der letzteren auf 46 Millimeter vergrößert und die beiden äußeren Achsen jeder Gruppe werden unter einander durch einen horizontalen Balancier verbunden, der sich um einen senkrecht auf die mittlere Achse angebrachten Bolzen dreht und die eine dieser Achsen zwingt,

sich in ihrer Längenrichtung um so viel von der Linken zur Rechten zu verschieben, als sich die andere zugehörige von der Rechten nach der Linken bewegt, und umgekehrt. Auf diese Weise wird eine angemessene Stellung der Räder auf den Schienen in den Curven erleichtert, ohne daß die Achsen aufhören unter sich parallel zu seyn.

Auf der Eisenbahn von Chauny nach Saint-Gobain mit einer Länge von 14500 Metern sind gleich nach der Abfahrt von Chauny Gefälle und Steigungen von 13 Millimetern mit Curven von 275 Meter Radius zu passiren. Ebenso endigt die Bahn nach Saint-Gobain zu mit einer Steigung von 18 Millimetern und mit Curven von 220 Meter Radius. Das Bahnhofsgeleise zu Saint-Gobain selbst liegt in zwei Curven entgegengesetzter Richtung von 125 Meter Radius bei einer Länge von 200 Meter. Das Geleise ist über den Bahnhof hinaus bis zur Glashütte verlängert, wo es einen vollständigen Halbkreis mit 80 Meter Radius bildet und eine Steigung von 25 Millimetern hat.

Die beschriebene Locomotive hat acht Tage hindurch den ganzen Dienst auf der Bahn von Chauny nach Saint-Gobain gethan und konnte sich durch die Curve mit 80 Meter Radius bewegen, ohne daß ihr dieß schwerer geworden wäre als den Locomotiven mit vier gekuppelten Achsen, welche vorher zum Befahren dieser Strecke benutzt worden waren.

Wir lassen nun im Nachstehenden einige Angaben über das Resultat der Probefahrt am 21. Januar d. J. folgen.

Der Wagenzug bestand aus einundzwanzig Fahrzeugen, und zwar aus Packwagen, Kohlenwagen und Personenwagen mit einem Gesammtgewichte von 267000 Kilogr. Die Zeit, um welche der Zug auf der Steigung von 18 Millimeter an jedem einzelnen der 100 Meter von einander abstehenden Bahnpfähle vorbeifuhr, wurde aufnotirt. Die ersten 1200 Meter wurden mit einer mittleren, fast regelmäßigen Geschwindigkeit von 20 Kilometer per Stunde durchfahren. In der Nähe des zwölften Entfernungszeigers begannen die Räder der Locomotive auf den Schienen zu gleiten, die äußerste Grenze der Adhärenz war erreicht. Dessenungeachtet trat aber doch kein vollständiger Stillstand ein, sondern der Zug bewegte sich nur auf einer Strecke von 800 Metern mit einer mittleren Geschwindigkeit von 8,3 Kilometern per Stunde weiter; die geringste vorgekommene Geschwindigkeit war 1,43 Meter per Secunde oder 5,15 Kilometer per Stunde. Der Zug hat nachher wieder die Geschwindigkeit von 20 Kilometern per Stunde angenommen und die letzten 1100 Meter bis zum Bahnhof, welche kleine Curven enthalten, mit einer Geschwindigkeit von 17 Kilometern per Stunde zurückgelegt. Nach der Ankunft auf dem Bahnhofe zu Saint-Gobain stellte sich die

Locomotive hinter einen kleinen Wagenzug und schob denselben durch die Curve von 80 Meter Radius mit einer Steigung von 25 Millimeter in die Glashütte. Am Ende dieser Curve zog man die Bremsen an, ließ die zwölf Räder gleiten und die Maschine sich mehrmals vorwärts und rückwärts bewegen, ohne daß irgend ein Theil derselben eine Beschädigung erlitt und ohne daß sie sehr erschöpft gewesen wäre.

Diese Probefahrt hat bewiesen, daß die neuen Locomotiven der Nordbahn mit vier Cylindern und sechs Achsen, und mit den Balanciers nach dem System von Beugniot, sich durch Curven von sehr kleinen Radien bewegen können; daß die geringste Adhärenz, nämlich bei einem ungünstigen Zustande der Schienen (wie ein solcher am Tage der Probefahrt vorhanden war), ungefähr $^{13}/_{100}$ von dem Totalgewichte der Maschine beträgt, womit eine Last von ungefähr 7300 Kilogr. fortgeschafft werden kann; daß endlich die Maschine, welche einen 267 Tonnen (Brutto) schweren Zug über eine Steigung von 18 Millim. gezogen hat, einen Wagenzug mit einem Bruttogewichte von ungefähr 100 Tonnen — ungerechnet ihr eigenes Gewicht — mit einer Geschwindigkeit von 17 bis 20 Kilometern per Stunde über eine Steigung von 40 Millimetern mit Curven von 250 Meter Radius fortziehen kann.

XLIV.

Ueber die Wirkungen des Schnee's auf die Eisenbahnen; von Séguier.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 389.

Die neulichen Vorgänge auf den südfranzösischen Bahnen und auf der französischen Ostbahn sind sehr beachtenswerth. Ganze Züge wurden aufgehalten und blieben in bedrängtester Lage stecken. Die Unmöglichkeit, das durch die Anhäufung von Schneemassen, in Südfrankreich, erwachsene Hinderniß zu bewältigen, kann nur als ein seltener Fall, als Folge von meteorologischen Zuständen gelten, welche nur in langen Zwischenräumen entstehen dürften; in den Gebirgsländern aber, welche die Eisenbahnen zu durchfurchen beginnen, werden derartige Uebelstände immer ein schlimmes, mit jedem Winter wiederkehrendes Hemmniß bleiben.

Die gegenwärtige Art der Bewegung der Eisenbahnzüge bloß durch die aus der Last der Locomotive resultirende Adhärenz der Locomotiv-

räder an den Schienen ist als die Ursache solcher Unfälle anzusehen, deren Bedeutung und deren Gefahren durch die oben berührten Vorgänge in klares Licht gestellt worden sind. Denn ein Zug bewegt sich nur dann vorwärts, wenn die Treibräder der Locomotive auf die Schienen eine Reibung ausüben, welche der Erfahrung zufolge, bei gewöhnlichem Wetter etwa dem zwanzigsten Theil der auf den Treibrädern ruhenden Last gleichkommt. So hat eine zwanzig Tonnen schwere Locomotive bei trockenem Wetter, wenn die Schienen nicht durch Feuchtigkeit schlüpfrig geworden sind, auf einer horizontalen Ebene in dem Reibungs-Coefficienten ihrer Treibräder die Zugkraft von einer Tonne. Sind aber, wie dieß namentlich in Tunnels vorkommt, die Schienen mit einer schlüpfrigen, schleimigen Substanz überzogen oder mit Schnee oder Glatteis bedeckt, dann wird die aus der Reibung resultirende Adhärenz so gering, daß die Treibräder umlaufen, ohne von der Stelle zu kommen, daß sie „Schlittschuh laufen," wie der französische Locomotivführer sagt.

Wem ist es wohl nicht schon widerfahren, daß er beim Beschreiten der in den Trottoirs der Städte liegenden gußeisernen Platten auf der durch Schmutz, durch Schnee oder Glatteis schlüpfrig gewordenen Metallfläche „ausgeglitscht" ist? Die auf derartige Weise reducirte Kraft einer Locomotive genügt kaum, um die ihr angehängten Wagen unbefrachtet nachzuziehen; erfolglos sind die Versuche, Vorrichtungen an ihr anzubringen, mittelst welcher sie den Schnee zur Seite werfen und sich selbst einen Weg brechen könnte. Es hilft nichts, die Schienen vor den Treibrädern beständig mit grobem Sand zu bestreuen und dadurch die Adhärenz wieder herzustellen; es läßt sich auf diese Weise allerdings der Reibungs-Coefficient vermehren, das gestehen wir zu; gleichzeitig müssen wir aber auch bemerken, daß unter solchen Umständen der große Vorzug der Locomotive auf der Eisenbahn leicht durch die weit weniger vortheilhaften Bedingungen einer gewöhnlichen Fortbewegung auf einer gut chaussirten Straße ersetzt werden kann, d. h. die Zugkraft beträgt, anstatt sie im Verhältniß zu der gezogenen Last wie 1 : 300 sich verhalten sollte, nur 1 : 60, allerhöchstens 1 : 70. Somit ist es begreiflich, weßhalb eine Locomotive in vergeblichem Kampfe gegen den in einem Durchstiche aufgehäuftem Schnee ihre Dampfkraft in einem erfolglosen Gleiten ihrer Treibräder auf den schlüpfrigen Schienen erschöpft und zuletzt stecken bleibt, bis sie durch menschliche Muskelkraft wieder flott gemacht und aus ihrer kritischen Lage befreit wird. Das ist die Folge eines Locomotions-Systems, dessen Anwendung man von vorn herein nicht gewagt hatte.

Ein Rückblick auf den Ursprung der Eisenstraßen zeigt uns, daß die

erste Idee einer Eisenbahn sich den Ingenieuren nur mit der Anwendung von gezahnten Radkränzen und gezahnten Schienen, deren Zähne nach Art von Trieb und Zahnstange in einander griffen, ausführbar erschien. In dieser Art wurde der erste zum Transport von Steinkohlen bestimmte Schienenweg zwischen Stockton und Darlington in England angelegt.

Erst als Stephenson auf experimentellem Wege bewiesen hatte, daß die Last einer Locomotivmaschine, bei deren Construction der ausgezeichnete Mechaniker Braithwaite möglichst große Leichtigkeit im Auge gehabt hatte, allein hinreichte, gewöhnlichen Rädern eine Adhärenz auf dem ebenen Schienengeleise zu geben, welche zur Fortbewegung eines Wagenzuges mehr als genügend war, erst dann entschloß sich jener ebenso kühne als geniale Ingenieur, zwischen Liverpool und Manchester, in einer fast ganz ebenen Gegend, die erste Eisenbahn von der Einrichtung anzulegen, wie wir dieselbe noch jetzt sehen.

Hierbei wollen wir noch daran erinnern, daß Polonceau für die Versailler Eisenbahn (linkes Seineufer) sich an die möglich geringsten Steigungen hielt, und Clapeyron nicht über 5 Millim. Steigung auf 1 Meter annahm, in der Absicht einem möglichen Gleiten der Treibräder auf glatten Schienen vorzubeugen. Etwas später betrachtete man noch die schiefe Ebene von Etampes mit 7 Millimeter Steigung per Meter als einen bedauerlichen Fehler in der Tracirung der Orleanslinie; denn sehr schwache Steigungen von höchstens 2—3 Millim., große Curven von 1200 Meter Halbmesser waren in den Kinderjahren der Eisenbahnindustrie für unerläßlich erklärte Bedingungen, und die ungeheuren Opfer, welche gebracht wurden, um denselben bei den Eisenbahnentwürfen entsprechen zu können, beweisen uns, daß die Ingenieure erst durch allmählich gewagte kühne Griffe sich davon zu emancipiren wagten.

Die Locomotions-Methode mittelst der allein aus dem Gewichte der Locomotive resultirenden Adhärenz war in den ersten Perioden der Eisenbahnindustrie durchaus berechtigt, weil sie zur Ueberwindung von geringen Steigungen genügt; sie wird aber jetzt der Kritik unterworfen, und alle zu ihrer Vervollkommnung getroffenen sinnreichen Einrichtungen tragen nur dazu bei, ihre Unzulänglichkeit in ein helleres Licht zu stellen. Eine Locomotive von 60 Tonnen Gewicht und darüber, zur Befahrung von Gebirgsbahnen! Ein wie bedeutender Theil der Triebkraft einer solchen colossalen Maschine muß dazu verwendet werden, diese letztere selbst fortzubewegen. Der Gedanke an die Geschwindigkeit, welche eine solche Masse, durch den nachfolgenden Wagenzug vorwärts gedrängt, beim Niederfahren zu Thal möglicherweise annehmen könnte, muß mit Schauder erfüllen, wenn man erwägt, daß das Leben sämmtlicher Rei-

senden nur von den Bremsvorrichtungen abhängt, welche sich nahezu unzulänglich erweisen, sobald sie nur die rollenden Vehikel in gleitende Schlitten verwandeln. Der in entgegengesetzter Richtung umgesteuerte Dampf, durch welchen die Locomotion zu einer umgekehrten Richtung gezwungen und dadurch genöthigt wird, nach Art eines Gabelpferdes zu wirken, welches an Abhängen mittelst der Deichsel das Gefährt einzuhemmen sucht, kann zu größerer Sicherheit nur insoweit beitragen, als dieß die Solidität der Dampfvertheilungsvorrichtungen zuläßt; gerathen diese in Unordnung, so ist es ebenso, als wenn dem Pferde die Kräfte vergehen und es dann von dem Fahrzeuge im Weiterrollen zerschmettert wird. Es bedarf — wir sagen es dreist heraus — der ganzen Zuversicht, mit welcher uns die täglich gefahrvolleren, dennoch aber erfolgreichen Versuche erfüllen, um Linien mit starken Steigungen in Gebirgsländern bei einer so wenig normalen Locomotionsmethode zu entwerfen.

Es sey mir gestattet zu erklären, was ich unter normaler Locomotionsmethode verstehe. Unter einer solchen begreife ich die, welche allen zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes nothwendigen Bedingungen vollkommen genügt. Ich will dieß durch einige Beispiele erläutern.

Die Stemmthore einer Schleuße, welche einander mit um so größerer Kraft genähert werden, je stärker das Wasser gegen sie drückt; die Liederung einer hydraulischen Presse, welche dem Entweichen der Flüssigkeit um so stärkeren Widerstand entgegensetzt, je stärker die letztere zusammengepreßt wird — dieß entspricht dem, was ich normale Locomotionsmethode nenne, da diese Vorrichtungen ihrem Zwecke genügen und durch keine anderen besser ersetzt werden können.

Zwei horizontale Räder, welche nach Art der Walzen eines Walzwerkes wirken und durch den Widerstand des Wagenzuges gegen eine in der Mitte der Bahn solid befestigte Schiene gedrückt werden, realisiren gleichfalls eine normale Lösung des Problems der Fortbewegung auf Eisenbahnen. Bei einer solchen Anordnung läßt sich die totale Dampfkraft der Maschine bei der höchsten Dampfspannung zur Locomotion ausnutzen.

Diese normale Lösung der obschwebenden Frage habe ich schon vor einundzwanzig Jahren der Akademie vorgelegt[33] und vor einigen Wochen auf die Nachricht, daß ein englischer Ingenieur dieselbe bei der Uebersteigung des Mont Cenis mittelst einer Eisenbahn anzuwenden beabsichtige, für dieselbe die Priorität reclamirt.

---

[33] Polytechn. Journal Bd. XCI S. 107.

Diese Lösung der Frage gibt zur Ueberwindung der durch Schneefall erwachsenden Hindernisse die günstigsten Bedingungen an die Hand, welche wir nun kurz andeuten wollen.

An der Spitze eines Zuges ist eine gewöhnliche Locomotive nicht im Stande, sich durch den Schnee Bahn zu brechen, sobald die massenhafte Anhäufung desselben ein Hinderniß darbietet, welches die sehr verminderte Adhärenz der Treibräder an den mit Glatteis überzogenen Schienen übersteigt; bei einer mit Horizontalrädern, welche so fest gegen eine centrale Schiene pressen, daß sie nie gleiten können, versehenen Maschine kann man auf die Kolben Dampf von der höchsten Spannung wirken lassen, welche das Sicherheitsventil des Dampfkessels zuläßt. Bei einer solchen Maximalkraft des Dampfes von höchster Spannung wird die Maschine im Stande seyn, den Schnee wegzuräumen, wozu noch die Wirkung von Hülfsvorrichtungen beitragen kann.

Wir sind fest überzeugt, daß mit einem gewöhnlichen Röhrenkessel und großen Kolben, welche mittelst großer Kurbeln kleine Horizontalräder in Bewegung setzen, durch letztere Geschwindigkeit in Kraft verwandelt werden kann, ohne daß Gleiten möglich ist, da dieselben eben durch den stattfindenden Widerstand an die Mittelschiene angedrückt werden, und daß es mittelst einer solchen Maschine in den meisten Fällen möglich seyn würde, bei Schneefall die Communication auch auf Gebirgsbahnen frei zu halten.

Denken wir uns eine solche Maschine an ihrem Vordertheile mit einer Pflugschar mit doppeltem Abstreichbret versehen, ähnlich dem zum Aufwerfen der Draingräben üblichen Pfluge. Diese Maschine passirt bei Schneefall die Bahn in bestimmten Tageszeiten, bevor der Schnee sich zu sehr anhäuft; mit sicherem Gange wirft sie den letzteren von der Bahn rechts und links zur Seite, und versieht in dieser Weise auf mechanischem Wege den Dienst eines Bahnbrechers mit weit geringerem Zeit- und Kostenaufwande, als dieß bei der Ohnmacht der jetzigen Maschinen, in Folge des Gleitens ihrer Treibräder, mit der Anwendung der weit kostspieligeren und viel Zeit beanspruchenden Kraft zahlreicher Arbeiter möglich ist.

XLV.

Erfahrungen an Drahtseil-Transmissionen; vom Ingenieur C. Wasserzieher.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Beim Wiederaufbau der im November 1858 abgebrannten „neuen Mühlen" in Züllchow bei Stettin lag mir Entwurf und Ausführung der inneren Einrichtung der Mahlmühle ob. In dem 200 Fuß langen Silos-Speicher S, Fig. 34, waren bei b vier Elevatoren von circa 50 Fuß Höhe, ein solcher von circa 18′ Höhe, fünf Kornschnecken von je 160 Fuß Länge, eine Kleischnecke von circa 40 Fuß Länge, ein Fahrstuhl und vier Ventilatoren und Exhaustoren, ferner bei c ein fester Elevator von circa 50 Fuß, ein fliegender von circa 60 Fuß Höhe und ein Rüttelsieb zu betreiben. Alle diese Apparate erforderten etwa 8 Pferdekräfte. Die nächste geeignete Welle für die Abzweigung dieser Kraft kam bei a in dem Mühlengebäude M zu liegen. Dieselbe war von b, das etwa 6 Pferdekräfte gebrauchte, circa 60 Fuß, von c, welches etwa 1 Pferdekraft beanspruchte, 220 Fuß entfernt. Vor dem Brande hatten ähnliche Einrichtungen bestanden (die Entfernung a, b betrug damals etwa 90 Fuß), welche durch eine circa 220 Fuß lange Welle von $3^1/_4$—$2^3/_4$′ Durchmesser betrieben wurden. Bei der fortwährend wechselnden Belastung der Speicherböden lag die Welle niemals richtig, consumirte also viel Kraft und Oel, und war in der Anlage kostspielig.

Ich schlug deßhalb eine Drahtseilverbindung vor, die ich damals allerdings nur aus einem Aufsatz in diesem Journal (Bd. CXLVIII S. 177) kannte. Dieselbe wurde indeß folgendermaßen ausgeführt. Im Inneren der Gebäude durfte sie nicht liegen; ebenso konnte a mit b nicht direct verbunden werden; überdieß erschien es sogar vortheilhaft, eine kurze Zwischenwelle d anzuordnen, welche während des Ganges durch Verschiebung eines Riemens aus- und eingeschützt werden konnte und eine elastische Uebertragung vermittelte. Diese Zwischenwelle trug also innerhalb eine feste und lose Riemscheibe (42″ u. 7″ breit), außerhalb eine Seilscheibe; eine gleiche erhielt b, daneben noch eine kleinere, gleich der auf c. a machte 72 Umdrehungen; dieselbe Geschwindigkeit war für b und c passend. Da Erfahrungen über die Adhäsion von Drahtseilen auf einem Scheibenbeleg fehlten, so wurde die Größe der Scheiben lediglich nach Gutdünken bestimmt, mit der Rücksicht, daß die Durchmesser der Scheiben mindestens das 200fache von dem der Seile

betrugen. So erhielten denn die größeren Scheiben 8 Fuß, die kleineren 4 Fuß Durchmesser. Die Seile waren 12 Millim. = $^7/_{16}$" und 5 Millim. = $^3/_{16}$" dick.[34] Die Transmission d, b probirte ich vor der Aufstellung in der Maschinenbau-Anstalt „Vulcan" mit dem Prony'schen Zaume auf zehn Pferdekräfte und gewann die Ueberzeugung, daß die Vorrichtung diese Kraft bei der gegebenen Peripheriegeschwindigkeit übertrug; es fand sich aber gleichzeitig, daß sobald das Seil nicht genügend straff war, es zu gleiten begann und dann hätten wenige Minuten genügt um den Guttapercha-Beleg zu durchfeilen.

Nachdem nun die Transmission an Ort und Stelle in Gang gesetzt war, reckten sich die Taue wider Erwarten schnell und mußten kürzer gespließt werden, damit der Scheibenbeleg nicht litte. Dieß widerholte sich schnell; da nun die Verkürzungen natürlich immer nur gering waren, so wurden dieselben Theile des Seils sehr oft hin- und wiedergebogen, die Spliß-Stelle wurde spröde und brach. Nun mußte ein längeres Stück neu zwischengespließt werden. Dieses neue Stück, sowie die Spließstelle reckten sich nun erst recht, kurz, es mußte oft an einem Tage mehrere Mal gespließt werden, und höchstens liefen die Seile einmal 4—6 Tage, ohne Störungen zu verursachen. Natürlich war es mir sehr drückend, daß mein Vorschlag und dessen Ausführung ein solches Resultat hatte.

Ich bemerkte bald, daß die Seile während des Ganges häufig zu schwingen begannen, aus ihrer ursprünglich durchhängenden in eine gewölbte Lage. Sie schwangen alsdann mit der Regelmäßigkeit eines Pendels in 1 Minute 50—60 Mal und übten besonders beim Rückgang stets einen gewaltigen Stoß auf die Scheiben und auf ihr eigenes Material aus und nahmen so dasselbe weit mehr in Anspruch, als der nöthigen Seilspannung entsprach. Dieser Umstand erklärte sowohl ihr fortwährendes Recken, als auch das Sprödewerden des ganzen Seils, welches später zuweilen an beliebigen noch nie gespließten Stellen zerbrach. Außerdem fanden bei jeder Schwingung, dann, wenn das Seil durch die Horizontale gieng, zwei Momente des Erschlaffens statt, während welcher die Scheiben unter dem Seil glitten und so sich abnutzten.

Ich brachte nun von den Fenstern des Speichers aus versuchsweise horizontale Latten-Enden an, so daß sich das Seil stieß, sobald es nach oben zu schwingen begann. Dadurch wurde dieses Bestreben sofort zerstört und die Taue liefen ziemlich ruhig. Indeß schwangen sie noch

---

[34] Dieselben kosteten bei Martin Stein u. Comp. in Mülhausen im Elsaß per Meter resp. 1 u. ½ Franc.

zuweilen seitwärts, so daß ich an einige Latten noch lothrechte Enden annageln mußte.

Da ich demnächst nach Vollendung der Mühlen-Einrichtungen die Fabrik verließ, hatte ich nicht mehr Gelegenheit, diese sehr primitiven Vorrichtungen durch passendere zu ersetzen; auch konnten diese allein die Transmission bei weitem noch nicht vollkommen machen. Die Hauptsache wäre gewesen, einen Mangel in der Anlage zu beseitigen, dadurch daß die Welle d sammt ihren Scheiben verschieblich gemacht wäre in horizontaler Richtung oder vielmehr nach einer Kreislinie mit a d um a; analog die Welle c. Oder es mußten die oberen, also losen Seilenden je eine in verticaler Richtung verstellbare Spannrolle erhalten. Jedenfalls mußte Sorge getragen werden, daß bis zu einer gewissen Grenze das Seil durch seine Ausdehnung nicht auch schlaff wurde.

Dann wäre der Scheibenbeleg länger brauchbar geblieben, da jedes Gleiten durch die constante Spannung verhütet wäre; dann hätte man erst nachzuspliſſen brauchen, wenn die Spannrollen oder die verschieblichen Lager die Grenzen ihres Weges erreicht gehabt hätten. Hätte man ferner das Schwingen unmöglich gemacht, so wäre die Transmission so vollkommen wie irgend ein Riemscheibenbetrieb oder eine Wellenverbindung gewesen, jedenfalls aber billiger als beide.

Von alledem ist leider nichts geschehen; die Mühle brannte 1861 abermals ab; man hat den Seilbetrieb von a nach b weggeworfen und durch Wellen und Räderverbindungen ersetzt, den Betrieb von 160 Fuß hat man unverändert beibehalten.

Diese Thatsache darf Niemanden von der Anlage von Drahtseilverbindungen abschrecken. Mit Berücksichtigung der vorstehenden Bemerkungen kann man dieselben jedenfalls zu guten und billig zu erhaltenden Uebertragungsmitteln machen, welche auf große Entfernungen hin wenig Kraft und Schmiere absorbiren.

Die Construction der achtfüßigen Scheiben zeigen Fig. 31, 32 und 33. Die Nabe und der dreitheilige Rand sind Gußeisen, verbunden durch ein schmiedeeisernes Spannwerk aus $^1/_2$ Zoll starken Stäben, welche an einem Ende $^5/_8$ Zoll Gewinde mit Muttern und Splinten, am anderen Ende einseitige Köpfe haben. Die mit z bezeichneten Stäbe stehen doppelt und bilden mit der Nabe als Grundlinie ein gleichseitiges Dreieck, auf dessen Spitze der Kranz ruht. Die Stäbe x stehen einzeln. x und z wirken einander entgegen und erhalten so Nabe und Kranz in sehr fester gegenseitiger Stellung, sowohl im radialen als im seitlichen Sinne.

Nimmt man d als treibende Welle an und die Drehung nach der

Richtung des Pfeils; ferner, daß die Spannung in dem einen der Stäbe z durch die Gegenspannung des zugehörigen Stabes x und durch die Spannung des Drahtseils so beansprucht wird, daß der erstere für die Uebertragung der Kraft nichts mehr leisten kann, so bleiben noch sechs Stäbe z für diesen Zweck übrig. Da ihre normale Entfernung vom Mittelpunkt $^1/_8$ des Scheibenhalbmessers beträgt, so hat jeder Stab $^8/_6$ von dem an der Peripherie auszuübenden Drucke zu leisten. Dieser Druck ist gleich $8 \times 510 : \frac{72 \,.\, 8 \,.\, 3{,}14}{60} = 135$ Pfund.

Jeder Stab hat also etwa 180 Pfund auszuhalten, das macht per Quadratzoll circa 900 Pfund, d. h. ein Minimum ihrer Festigkeit gelangt für die Transmission zur Verwendung. Natürlich können sie aus praktischen Rücksichten nicht noch schwächer gemacht werden.

Der Beleg besteht aus einem Holzrand, von Birkenplanken gefertigt, welcher mit Holzschrauben auf den gußeisernen Rand festgeschraubt ist; derselbe hat in der Mitte eine Vertiefung für das Gutta-percha-Band o, das durch die aufgeschraubten hölzernen Segmente r, welche gleichzeitig die nöthigen Scheibenränder bilden, festgehalten wird. Der Holzrand wurde nach der Montage der Räder auf denselben abgedreht. Daß er gut rund läuft, ist sehr wichtig; eine etwa schlagende Scheibe würde das Tau recken und zum Schwingen veranlassen. Die einzelnen Segmente r wurden mit Anwendung kleiner geschweifter Grundsägen und Grundhobel, die ich für diesen Zweck noch anfertigen ließ, sehr leicht hergestellt. Den Gutta-percha-Beleg erhielt ich als flaches Band. Ich erwärmte es stückweis in Wasser von nicht über 70° C. und preßte es zwischen zwei entsprechenden Holzschienen von circa 2′ Länge mittelst Schraubzwingen, wobei es die nöthige Form sehr schön und scharf annahm. Schließlich wurde es stramm um die Scheibe gelegt, beide Enden schräg geschnitten und zusammengeschweißt.

Langenberg, im März 1864.

XLVI.

Verbesserte amerikanische Maschine um Gewehrläufe mit Zügen zu versehen.

Mittheilung von A. Scheller und Comp. in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die nachstehend beschriebene Maschine zum Ziehen der Büchsen- und anderer Gewehrläufe wird mit dem vorzüglichsten Erfolge von den bedeutendsten Gewehrfabriken Amerika's neuerdings angewandt und verdient mit vollem Rechte weitere Verbreitung in Deutschland.

Fig. 28 ist eine perspectivische Ansicht einer Maschine zum Ziehen der Carabinerläufe von 24 Zoll Länge;

Fig. 29 zeigt einen Querschnitt in der Ebene der Achse.

Das Gestell A, A, auf Füßen B, B stehend, ist ausgehöhlt, um einen Kasten C aufzunehmen, welcher zwei parallele Zahnstangen C″ enthält, die an ihren Enden durch halbkreisförmige Segmente verbunden sind und zusammen eine inwendig fortlaufende Verzahnung bilden, innerhalb welcher und parallel mit derselben sich eine viereckige Aushöhlung befindet. Der hohle Arm g, g′ ist an das Gestell A, A mittelst Bolzen k, k befestigt und trägt an seinem äußeren Ende das Treibrad G, welches sich frei darauf herumdreht. Die Treibwelle m, m′, m,″ welche das Zahnrad trägt, ist mit diesem Rade durch ein Kugelgelenk verbunden, welches wie gewöhnlich aus einem Backen m, dem Stift l, nebst Schrauben besteht, und in einer verticalen Ebene vibrirt; der Behälter oder Kasten o, durch welchen dasselbe hindurchgeht, wird zwischen zwei senkrechten Flächen gehalten, von denen eine g′ auf der Zeichnung ersichtlich ist; h ist eine Kappe, die in G′ eingesetzt ist. Das Ende m″ der Treibwelle bewegt sich in kreisförmiger Richtung in den Aushöhlungen, wodurch die Zahnstangen und Zahnräder in fortwährendem Contacte erhalten und die nothwendigen, sich wiederholenden Bewegungen dem Kasten mitgetheilt werden. Das Gestell oder der Kopf H ist an den Kasten befestigt und führt die Bohrstange nebst dem zum Verschieben dienenden Mechanismus. Der zu bearbeitende Gewehrlauf wird bei M, N mittelst einer Klammer N an das hintere Ende befestigt, ist aber in der Zeichnung nicht an seinem Platze angegeben, indem dieselbe bloß eine Ansicht von der Mündung des Rohres bis zum hinteren Ende gibt. Die Bohrstange und die Schneidinstrumente sind von gewöhnlicher Form, und ist erstere an die Spin-

del q befestigt; beide sind hohl und halten die Schiebstange b, deren Ende bei Q conisch geformt ist und gegen die drei Schneidinstrumente drückt, welche durch Federn in den Einschnitten der Bohrstange festgehalten werden. Innerhalb dieser hohlen Spindel gleitet hin und her und dreht sich mittelst eines Schlitzes und Keiles eine andere hohle Spindel r,r', welche das die Mutter bildende Sperrad W trägt. Diese Mutter bewegt sich in kreisförmiger Richtung r,r ohne eine Seitenbewegung und greift in ein mit Schraubengewinde versehenes Stück, welches in einem Schlitze von r,r' gehalten wird und noch durch eine Klammer an die Schiebstange b befestigt ist. Der verschiebbare Sperrkegel Y, welcher am Ende jedes Einschnittes durch eine schiefe Ebene bewegt wird, dreht sich um die Mutter herum und drückt daher mittelst der Schiebstange die Schneidinstrumente für den nächsten Einschnitt heraus; dieß wird fortgesetzt bis der Kopf a, welcher ebenfalls an die Schiebstange angeklammert ist, den Stift c an der Feder Z anstreicht, welche den Sperrkegel aufhebt und die Führung unterbricht. Die schwingende Gabel X, welche an dem einen Ende von dem Rahmen H getragen wird und mit dem anderen Ende sich auf der schiefen Ebene J hin und her bewegt, umfaßt die Spindel r,r zwischen zwei Ringen und ertheilt durch Contact mit dem einen oder anderen, der Spindel nebst der Schiebstange eine hin- und hergehende Bewegung, wodurch die Schneidinstrumente vorwärts geschoben werden; die schiefe Ebene J ist kurz genug um der schwingenden Gabel X zu gestatten daß sie über die Enden herabfällt und von der einen Seite zu der anderen wechselt, in dem Maaße wie die Bewegung der Bohrstange es mit sich bringt.

Die Führstange L, welche an dem Rahmen A bei K und K' befestigt ist, enthält hohle Einschnitte von derselben schiefen Neigung, wie solche der Gewehrlauf, aber in entgegengesetzter Richtung, erhalten soll. Eine Büchse oder Mutter, die sich in einem Arme des Rahmens H dreht, bewegt sich über die Führstange hin und her, und theilt mittelst der Zahnräder V, welche beide von gleicher Größe und auf der Spindel q angebracht sind, der Bohrstange die geeignete spiralförmige Bewegung bei ihrem Durchgange durch den Gewehrlauf mit. Die Stange dreht sich von einer Aushöhlung zu der nächsten, während sie über die Mündung des Gewehrlaufes hervorragt, mittelst des Stiftes P an dem Rahmen H, indem sie gegen den kurzen Arm o' des Winkelhebels o,o' drückt, während der langgegabelte Arm o einen Stift an dem Kopfe d der Mutter umfaßt und denselben zwingt sich theilweise um die Führstange bei i herum zu drehen, da die Aushöhlungen dort zu diesem Behufe weggeschnitten sind. Sowie der Druck mit der Rückkehr des Rahmens

entfernt wird, zwingt eine Feder den Hebel seine vorige Stellung wieder einzunehmen. Das Reservoir F enthält eine kleine Pumpe ohne Ventile, welche durch die auf den Stiften U, U hin- und hergleitende Stange S in Bewegung gesetzt wird; dieser Stange wird eine kurze, unterbrochene hin- und hergehende Bewegung durch die an dem Kasten C angebrachten Vorsprünge T, T ertheilt, wodurch sie abwechselnd durch die Röhren R, R einen Strom von Oel auf die Schneidinstrumente gelangen läßt, sowie solche aus jedem Ende des Gewehrlaufes hervorragen. Das Oel und die Bohrspäne sammeln sich in den Pfannen D, E, von welchen das Oel durch die Röhren e, e in das Reservoir filtrirt und also wieder benutzt wird.

Diese Maschinen sind strengstens geprüft worden und stehen sowohl in Hinsicht der einfachen, compacten Construction wie der raschen Adjustirung, großen Dauerhaftigkeit, leichten Behandlung, ausgezeichneten Leistungsfähigkeit in Qualität und Quantität, der Billigkeit und ökonomischen Vortheile unübertroffen da.

Durchschnittlich liefert die größte Sorte dieser Maschinen stündlich 2 gezogene Gewehrläufe, und ein Arbeiter kann 5 solcher Maschinen überwachen, folglich in 10 Arbeitsstunden einhundert Stück Musketen- oder Büchsenläufe ziehen. Von kleineren Läufen wird natürlich in derselben Zeit ein verhältnißmäßig größeres Quantum geliefert.

Die Maschinen werden in drei Sorten angefertigt, nämlich:

1) für Musketen- und Büchsenläufe; 2) für Carabinerläufe von 24 und weniger Zollen Länge und 3) für Pistolenläufe.

Die größte Sorte wiegt circa 850 Pfd. und ist 10 Fuß lang bei 1 und 2 Fuß Breite; die kleineren Sorten wiegen verhältnißmäßig weniger und nehmen geringeren Raum ein. [35]

---

35 Die Fabrikpreise dieser Maschinen stellen sich ab New-York, exclusive Verpackung zu 750 — 675 und 450 Dollars in Gold oder dessen Aequivalent, und dieselben werden unter Garantie für solide, beste Arbeit und angegebene Leistungsfähigkeit auf feste, mit franco Rimesse begleitete Bestellung prompt geliefert von dem technischen und Patentbureau der HHrn. A. Scheller und Comp. (370 Bowery) in New-York, welches auf frankirte Anfragen auch zu weiterer Auskunft bereit ist.

XLVII.

Geschützverbesserung von Blakely in London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1864, S. 86.

Die Erfindung, welche sich Th. A. Blakely am 22. Mai 1863 für England patentiren ließ, besteht darin, den inneren Theil des Geschützrohres aus Messing, Bronze oder irgend einer anderen geeigneten Kupferlegirung zu bilden und diesen Rohrtheil dann weiter noch mit einer Stahlhülle zu umgeben, welche letztere aus einem oder aus mehreren Stücken, sowie auch aus einer Reihe von einzelnen Ringen bestehen kann.

Anstatt der Kupferlegirung kann zu dem inneren Theile des Geschützrohres auch ein schweißbarer Stahl verwendet werden, welcher dann mit einer oder mit mehreren Röhrenlagen von Stahlsorten zunehmender Härte oder auch nur mit Reihen von Ringen dieser Art umgeben wird. Der lichte Durchmesser der aufzuziehenden Röhren oder aufzutreibenden Ringe ist dann immer etwas kleiner als der im Vollen gemessene Durchmesser des nächst inneren Rohrcylinders, so daß jeder äußere hohle Cylinder erst durch Erhitzen ausgedehnt werden muß, ehe er durch Uebereinanderschieben mit dem nächst inneren Rohrcylinder verbunden werden kann. Das Verhältniß dieser Durchmesser zu einander muß genau so abgemessen werden, daß die Pulverkraft beim Abfeuern des Geschützes gleichmäßig auf alle Theile der Rohrstärke wirkt und als Mittel zur Erreichung dieses Zweckes dient die Regel, daß die äußere und die innere Ausdehnung einer von innen her ausgedehnt werdenden Cylinderröhre sich umgekehrt verhalten wie das Quadrat des äußeren Durchmessers zu neun Zehntheilen des Quadrates vom inneren lichten Durchmesser dieser Rohre. Kennt man also auch noch die Dehnbarkeit der verschiedenen hierbei zur Anwendung kommenden Metalle oder Legirungen, so lassen sich hiernach die zu genanntem Zwecke erforderlichen Durchmesserverhältnisse durch Rechnung bestimmen.

Der Vorzug dieser Erfindung vor der dem Patentinhaber bereits am 27. Februar 1855 patentirten Geschützverbesserung [36] besteht in der Thatsache, daß, wenn der innere Cylinder stets aus einem etwas dehn-

---

[36] Man vergleiche den artilleristischen Nachtrag zu Anderson's Anwendung des Copirsystems bei der Anfertigung und dem Ziehen von Feuerwaffen, in diesem Journal Bd. CLXIX S. 95.

bareren Materiale besteht als die nächstfolgende äußere Cylinderröhre, die obenerwähnten Durchmesser-Differenzen hierdurch nicht so groß zu werden brauchen als dieses bei Anwendung von aufeinanderfolgenden Metallschichten gleicher Dehnbarkeit zur Erreichung eines gleichen Widerstandvermögens gegen die auf Rohrzerreißung hin wirkende Pulverkraft der Fall seyn müßte.

Das Patent lautet auf Anfertigung von Geschützrohren, welche aus zwei oder mehreren hohlen Cylindern von verschiedener Spannung des zu ihnen verwendeten Materials bestehen und wobei diese Spannungsdifferenzen dadurch hervorgerufen worden sind, daß nur die innerste Cylinderröhre in der natürlichen Tension ihres Materials zur Anwendung kommt, die äußeren Cylinderschalen aber, innerhalb der zulässigen Grenzen, eine immer stärkere Ausdehnung erhalten, je weiter sie von der Rohrachse entfernt sind.

Cassel, im März 1864.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

XLVIII.

Die Hand- und Dampfkrahne von J. Chrétien, Ingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1864, S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Hr. Chrétien hat bei der Construction seiner Krahne folgende Bedingungen zu erfüllen gesucht:

1) Möglichste Einfachheit der Maschine in ihrer Gesammtheit, wie auch eines jeden ihrer Bestandtheile insbesondere. Diese Bedingung kann nur durch solche Anordnungen erfüllt werden, welche für eine gegebene Last die Widerstände, welche die einzelnen Theile auszuhalten haben, auf ein Minimum zu reduciren gestatten.

2) Möglichst geringer Anschaffungspreis, eine Bedingung, die hauptsächlich von der einfachen Construction der Maschine abhängt.

3) Leichtigkeit und Schnelligkeit der Handhabung. Dieses Erforderniß läßt sich um so besser erreichen, je directer die Triebkraft auf die

zu hebende Last wirkt, weßhalb man die Maschine aus möglichst wenigen Organen zusammensetzen muß.

4) Sicherheit. Eine der häufigsten Ursachen zu einem Abreißen der Ketten, Abbrechen der Krahnsäule oder anderer Theile liegt ohne Zweifel in den heftigen Stößen und Erschütterungen, welche durch die Wirkungsweise der gewöhnlich angewendeten Zahnräderwerke entstehen. Solche nachtheilige Stöße ꝛc. finden namentlich bei den Dampfkrahnen statt und deren Stärke wird durch die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens noch vermehrt, so daß die ganze Maschine in eine schwingende Bewegung geräth, die ihrer Dauerhaftigkeit sehr nachtheilig ist.

Ebenso ist das Ein- und Ausrücken der Kuppelungen häufig die Veranlassung zu Unfällen in Folge des Stoßes, welcher bei dem raschen Eingriff der Räder stattfindet und der geringste von diesen Unfällen ist der Bruch der Zahnräder.

Eine andere Ursache zu Brüchen ist in der Anwendung der Bremse zu suchen. Wenn man nämlich bei dem Niederlassen einer Last dieselbe anhalten oder ihre Geschwindigkeit verlangsamen will, so geschieht es nicht selten, daß der Arbeiter die Bremse etwas zu heftig anzieht und dadurch einen Stoß veranlaßt, in Folge dessen entweder die Bremse selbst oder die Zahnräder oder sogar die Krahnsäule zerbrechen.

Es ist daher rathsam, soviel als möglich die Anwendung von Zahnrädern bei der Bremse und den Kuppelungen zu vermeiden.

5) Möglichst geringe Betriebskraft. Um eine gegebene Last mit möglichst geringer Betriebskraft zu heben, muß man die Arbeit, welche auf den Betrieb der die Bewegung fortpflanzenden Theile zu verwenden ist, auf das möglich geringste Maaß beschränken, es muß daher die Zahl der Organe möglichst klein seyn und es müssen die Pressungen unter denen sie arbeiten, möglichst vermindert werden.

An Chrétien's Krahnen nimmt man denn auch in der That wahr, daß den vorstehenden Bedingungen gemäß die Bremse sowie die Kuppelungen überall weggelassen sind. Die Zahnräder sind nur bei den Handkrahnen wegen der Vortheile beibehalten, welche ihre Anwendung für Geschwindigkeitsveränderungen bietet; auch sind dieselben zur Bewegung der Winden so angebracht, daß durch sie die Nutzleistung des Krahns möglichst wenig geschmälert wird, und sie besitzen, da sie aus cementirtem und gehärtetem Schmiedeeisen hergestellt sind, eine beträchtliche Stärke und bieten die nöthige Sicherheit, welche bei den gußeisernen Zahnrädern nicht vorhanden ist. Durch die bedeutende Vereinfachung der ganzen Maschine ist es dem Erfinder auch gelungen, den Preis seiner Krahne sehr niedrig zu stellen.

Handkrahne, Fig. 1 — 3.

Von den verschiedenen Anwendungen der Chrétien'schen Handkrahne führen wir die beiden einfachsten an. Bei der einen Art findet die Einwirkung direct auf die Kette mit dem Haken statt, welche wie bei den Winden durch ein Getriebe bewegt wird, das seine Umdrehung von einigen Zahnrädern erhält. Bei der zweiten Art erhält die Kette ihren Antrieb entweder mittelst einer gezahnten Windestange, an welche sie direct befestigt ist, oder durch eine Verbindung von Rollen, um den Weg der Kette zu vergrößern.

Bei beiden Arten sind die Organe zur Bewegung vollständig in den Schnabel oder in die Säule des Krahnes eingeschlossen und auf diese Weise gegen äußere Störung und Abnutzung geschützt; auch hält die Schmiere länger an.

Fig. 1 ist die Seitenansicht eines Krahnes nach der ersteren Anordnung;

Fig. 2 ist ein Verticaldurchschnitt durch den Fuß seines Schnabels;

Fig. 3 ist ein auf dem vorhergehenden senkrecht stehender Durchschnitt, welcher die Anordnung der im Inneren des Schnabels enthaltenen Zahnräder zeigt.

Die feste Krahnsäule A ruht mit ihrem unteren Ende a und dem starken gußeisernen Ring b auf dem Mauerwerk B. Der Krahnschnabel F ist um die feste Säule A drehbar; zu diesem Zwecke stecken oben und unten auf der Säule A die beweglichen Muffe c und c′ und am unteren Ende des Schnabels F befindet sich eine starke conische Frictionsrolle d, welche auf dem gußeisernen Ring d sich drehen kann, der zu diesem Zwecke eine conisch abgedrehte Verstärkung erhält. Zwei schmiedeeiserne Spannstangen C verbinden den Fuß des Schnabels und den unteren Muff c′ mit dem oberen Muffe c; zwei andere Spannstangen C′ stellen die Verbindung des Schnabelkopfes mit dem oberen Muffe c her.

Der Fuß des Schnabels, welcher durch ein Scharnier an dem Muffe c′ befestigt ist und mittelst der Frictionsrolle d wie gesagt auf dem Ring b ruht, besteht aus einer gußeisernen Kammer D, welche den eigentlichen aus Blech angefertigten Schnabel F aufnimmt; in dieser Kammer findet mittelst des Getriebes e das Auf- und Abwinden der Kette f statt, die sich auf dem Boden ansammelt. Wie man aus Fig. 2 ersieht, ist diese Bewegung eine sehr einfache und wird nur durch zwei kleine Getriebe und zwei Räder g und g′ nebst zwei Spurscheiben hervorgebracht, von denen die obere h die Kette nach dem Kopfe des Schnabels, die andere h′ aber dieselbe in das Innere der Kammer leitet, wo-

durch ein regelmäßiges Auf- und Abziehen der Kette gesichert und eine Verwirrung derselben vermieden wird.

Bei der angenommenen Einrichtung können auch, indem man die Wellenenden i und i′ der Getriebe (Fig. 1 und 3) nach außen durchgehen läßt, Kurbeln j und j′ an denselben angebracht und dadurch zwei, drei oder vier verschiedene Geschwindigkeiten hervorgebracht werden, ohne hierzu einer Ein- und Ausrückvorrichtung zu bedürfen.

Diese Krahne empfehlen sich daher, wie gesagt, durch ihre große Einfachheit und können aus demselben Grunde zu einem sehr niedrigen Preise hergestellt werden.

Dampfkrahne, Fig. 4 bis 11.

Wenn man diese neuen Arten von Krahnen mit den bisher im Gebrauch befindlichen vergleicht, so nimmt man auch bei ihnen, wie wir schon oben gesagt haben, auf den ersten Blick die große Verschiedenheit in der Zahl und Einfachheit der Organe wahr. Diese Apparate haben außer den drei unentbehrlichen Stücken, nämlich der Krahnsäule A′, dem Schnabel F und den Spannstangen C′, nur einen Dampfcylinder F′, bei welchem die Steuerung unmittelbar durch einen Handhebel stattfindet und dessen Kolben entweder direct auf die Kette mit den Haken, oder auf eine Verbindung von Rollen einwirkt, um den Weg der Kette zu vergrößern.

Bei den bisherigen Krahnsystemen findet man dagegen fast immer zwei vollständige mit einander verbundene Dampfmaschinen mit ihren Nebentheilen. Der Dampfdruck wird hierbei durch eine mehr oder minder große Zahl von Zahnrädern auf eine Trommel übertragen, auf welche sich die Kette aufwickelt.

Die neuen Dampfkrahne sind, wie bereits erwähnt, dadurch so vereinfacht worden, daß man entweder die Krahnsäule oder einen Theil des Schnabels als Dampfcylinder benutzte, so daß auch bei ihnen meistens nur die drei unentbehrlichen Organe: Krahnsäule, Schnabel und Spannstangen vorhanden sind.

So sieht man bei dem abgebildeten Apparate, daß der Dampfcylinder F′ durch den unteren, etwas über die halbe Länge betragenden Theil des Schnabels gebildet wird. Der Dampf tritt durch die Pfanne a′ der Säule A′ ein und dringt durch den Dampfschieber e unter den Kolben E (Fig. 7). Der Schieber ist sehr einfach construirt, er besteht nämlich in einem kleinen Metallwürfel, der mit seinen Seiten auf zwei Messingplatten, und oben und unten in niedrigen Nuthen über die Flächen des Kastens G gleitet, welcher an seinen beiden Enden offen ist, um den Schieber einführen zu können (Fig. 11). Dieser Kasten

bildet den Boden des Cylinders und ist zu diesem Zwecke mit zwei Canälen i und i' versehen, durch deren einen der Dampf eintritt und durch deren anderen derselbe wieder austritt, sobald der Schieber letzteren geöffnet hat.

Der Schieber wird mit der Hand durch den Hebel L bewegt und mit dem Kolben steigt auch die Rolle k (Fig. 5 und 6) auf, welche an die beiden Spannstangen K befestigt ist, die durch zwei Führungen hindurchgehen, welche den Deckel des Cylinders bilden und die Leitrolle k' aufnehmen. Durch diese Einrichtung befindet sich die Kette f mit ihren beiden Enden auf einem Flaschenzuge und der Haken f' legt einen doppelt so großen Weg mit doppelt so großer Geschwindigkeit als der Kolben zurück. Sobald letzterer nach oben das Ende seines Hubes erreicht hat, drückt er auf die Stange l, welche bei ihrem Aufsteigen den Dampfschieber in Bewegung setzt, die Oeffnung für den Eintritt des Dampfes verschließt, dagegen bei ihrem weiteren Aufsteigen jene für den Austritt desselben öffnet.

Die Drehung des Krahnes in horizontaler Richtung erfolgt durch den Druck des Dampfes in dem ringförmigen Cylinder M, welcher über den Frictionsrollen m (Fig. 7, 8 und 9) liegt. Dieser Cylinder wird durch einen in dem Umfang der Säule eingedrehten Falz gebildet, der außen durch einen zweitheiligen Bundring M' geschlossen ist. Die beiden Theile des Bundringes sind dicht auf die Ränder des Falzes aufgepaßt (Fig. 10) und durch ein Oehr n mit der gußeisernen Fundamentplatte m verbunden. Ein Prisma n', welches die Canäle für die Dampfvertheilung enthält, dient als Kolben. Ein zweites Prisma o hingegen ist am Bundring befestigt (Fig. 9) und kann sich daher nicht drehen. Je nachdem nun der Dampf in den einen oder anderen der von den beiden Prismen n' und o gebildeten Räume eingelassen wird, dreht sich das Prisma nach der einen oder anderen Richtung. Zur Vertheilung des Dampfes dient der mittelst des Hebels L' bewegte Schieber o' in der Schieberkammer p, in welche der Dampf aus dem Inneren der Säule durch das Rohr p' eingeführt wird. Am unteren Ende des Hebels L' befindet sich eine Frictionsrolle q, welche gegen einen Widerhalt angelegt wird, wenn die Drehung beendet werden soll.

Chrétien hat endlich noch eine Krahnconstruction angegeben, bei welcher der Dampfcylinder im Dampfkessel liegt. Dadurch werden nicht nur die Dampfverluste durch Condensation im Cylinder und in den Leitungsröhren vermieden, sondern der Dampf wird sogar noch überhitzt, wenn er im Cylinder arbeitet.

XLIX.

Mechanischer Webstuhl von A. Frey, Fabrikant in New-York.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1864, S. 36.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Hr. Alexander Frey in New-York ließ sich am 28. Februar 1863 für Frankreich Verbesserungen an den Webstühlen patentiren, welche im Wesentlichen in der Anbringung eines Spulengestelles, Fadenführers und einer Schlichtvorrichtung bestehen, so daß die Kettenfäden direct von den Spulen auf den Webstuhl gehen und ein gerissener Faden leicht wieder angeknüpft werden kann.

Fig. 25 ist ein Längendurchschnitt durch die Mitte des patentirten Webstuhles;

Fig. 26 ist die vordere Ansicht desselben;

Fig. 27 ist eine Detailansicht der Lade und des Mechanismus für die Umdrehung der Walzen an der vorderen Seite des Webstuhles.

Das gußeiserne Gestell A umschließt die Theile welche den eigentlichen Webstuhl bilden und hinter ihm ist eine Metallplatte a angebracht, die mit einer unbestimmten Anzahl von Löchern zur Aufnahme der Spulen versehen und etwas geneigt ist. Die Löcher sind gleichmäßig von einander entfernt und die Spulen stehen senkrecht auf der Ebene der Platte. Jeder Faden geht von der Spule weg um einen Haken an den Stangen a^1, die mit der Platte a fest verbunden sind; es sind also so viel Stangen vorhanden wie Löcherreihen und so viel Häkchen als Spulen. Da die Häkchen genau in den Achsen der Spulen überliegen, so geht das Abwickeln sehr leicht und regelmäßig vor sich. Von den Haken gehen die Fäden durch eine Oeffnung der Leitplatte b, die auf dem Träger b^1 sitzt und mehrere Reihen von Löchern oder einen Kamm erhalten kann. So werden die Fäden auseinander gehalten und können, wenn sie etwa abreißen, leicht und schnell wieder angeknüpft werden; von hier gehen sie nach den Walzen d, die mit Kautschuk, Leder oder einem ähnlichen Stoffe überzogen sind, und von deren unteren nach dem Schlichtapparat. Letzterer besteht aus zwei Einführwalzen v der Schlichtwalze v^1, die sich im Troge v^2 bewegt und zwei rotirenden Bürsten v^3. Treten die Fäden aus dem Apparat aus, so entnehmen die Bürsten von ihnen die überflüssige Schlichte und der Ventilator x trocknet sie.

Von dem Geschirre aus geht das fertige Gewebe nach dem Brust-

baume und der gewebte Stoff wird von den Wickelwalzen g, g nach dem Behälter h geleitet. Die Walzen g sind von gleicher Construction wie die Walzen d; die obere Walze eines jeden Paares liegt in festen Lagern und wird durch die Räder c mittelst der Ketten c^1 in Bewegung gesetzt; die unteren Walzen liegen auf Trägern und diese wieder auf den am Gestelle A befestigten Lagern i, die mit Schrauben versehen sind, um die Walzen einander beliebig nähern zu können.

Damit die Walzen eine der Production entsprechende Oberflächengeschwindigkeit annehmen, erhalten dieselben nach jedem Ladenschlag von der Ladenschwinge q' aus (Fig. 27) eine Drehung. Zu diesem Zwecke wirkt die Ladenschwinge q' durch eine Stange f auf den Hebel f' eines Sperrkegels j, welcher in die Zähne eines Sperrrades j' eingreift. Das letztere ist durch Rädervorgelege mit der oberen Walze des Walzenpaares g verbunden.

Die Hauptwelle l des Webstuhles überträgt die Bewegung, die sie von irgend einer Kraftquelle erhält, durch die Excentrics m auf die Tritte n und das wie gewöhnlich aufgehängte Geschirr. Die Lade q mit den Schwingen g^1 wird von Daumen oder Krummzapfen an der Welle r bewegt; die Wellen r und s stehen mit einander durch Stirnräder r^1 in Verbindung; und erstere wird durch den Riemen r^3 mit den festen und losen Scheiben r^2 in Bewegung gesetzt. Die Lade ist wie gewöhnlich mit einem Riete versehen und das Schiffchen wird aus den Schützenkästen s mittelst der Peitschen s^1 getrieben, auf welche die Arme S der Welle l wirken, indem diese bei Umdrehung der Welle mit den Excentrics s^3 in Berührung kommen, die auf der oscillirenden Welle s^2 sitzen. Letztere ist durch die Arme k und die Gelenkstangen k^1 mit der Peitsche verbunden. Der Schütze trifft auf seinem Laufe von einem Schützenkasten zum andern auf den Bolzen m', auf den die Feder n^1 drückt und der gegen den mit der Welle p fest verbundenen krummen Arm o^1 wirkt. Die Welle p liegt in Trägern unter der Lade und trägt den Daumen p^1. Trifft der Schütze nicht in einen der Schützenkästen, so treibt der Daumen p^1 das Gleitstück t gegen die Stange t^1, welche die Auslösgabel trägt, wobei die Gabel u den Riemen von der festen auf die lose Scheibe zieht und der Stuhl still steht. Geht der Schütze regelmäßig in die Kästen, so werden die Bolzen abwechselnd zurückgestoßen, die Welle p oscillirt und p^1 treibt das Gleitstück zurück, so daß es nicht auf die Gabel wirken kann.

Die Länge des Stoffes, der vom Stuhle kommt, wird von dem Schraubenrade y gemessen, in das eine Schraube ohne Ende n^1, die auf

der Welle von g sitzt, eingreift; das Rad y trägt einen Zeiger y^1, welcher genau die Länge des Stoffes angibt, der durch die Walzen durchgeht.

L.

Verbesserungen an Gasuhren von Marçais in Paris; Bericht von V. de Luynes.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1864, S. 10.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den gewöhnlichen Gasuhren können falsche Angaben von Seite des Consumenten dadurch herbeigeführt werden, daß man einen Keil hinten unter den Apparat steckt, um diesen nach vorne zu neigen. Dadurch sinkt das Wasserniveau in der hinteren Abtheilung, und man kann etwas Wasser durch die vordere Röhre ausfließen lassen. Es geht dann bei jeder Umdrehung des Rades mehr Gas durch, als an der Uhr abzulesen ist.

Nach directen Versuchen steigt dieser Verlust (für die Gasfabrik) bei Keilen von 8 — 15 Millim. Dicke bis zu 5 — 12 Proc.; bei einem Keil von 26 Millim. Dicke taucht sogar die Achse des Rades gar nicht mehr ein und das Gas geht ganz ungemessen durch.

Diesen Uebelstand sollen die Verbesserungen des Hrn. Marçais (rue de Rivoli, 132) vermeiden lassen. Es dient dazu erstens ein horizontales Rohr, welches an die seitliche Oeffnung der Uhr angesetzt ist, dieselbe von drei Seiten umgibt und seine Mündung an der andern Seite nach vorne hat. An Stelle der Ausflußöffnung tritt also ein horizontales Rohr; jedes Aufheben der Uhr hebt somit auch den entsprechenden Theil des Rohres in die Höhe und macht das Ausfließen des Wassers unmöglich.

Man könnte nun wohl einwenden, daß beim Neigen der Uhr, ohne Wasserausfluß, ein Theil des Rades schon allein dadurch frei würde, daß Wasser in die vordere Kammer gelangt.

Allein der so begangene Irrthum ist unbedeutend, da er bei Keilen von 8 — 26 Millim. Dicke nicht über 0,5 bis 4 Proc. steigt; außerdem wird dieser Irrthum aber durch folgende Einrichtung ganz unmöglich gemacht.

Hr. Marçais läßt nämlich zweitens den Heber, welcher sich

in der ersten Kammer der Uhr befindet, mit einem Schwanenhals endigen, der sich vorne, wenige Millimeter über dem Wasser öffnet, so daß, wenn das Wasser aus irgend einer Ursache über die normale Höhe steigt, das Ende dieses gebogenen Rohres in das Wasser eintaucht und kein Gas durchgehen kann.

Es würde nun aber ein anderer Uebelstand eintreten: die Verminderung des Druckes in der zweiten Kammer in Folge des Gasaustritts und die Druckvermehrung in der ersten Kammer würde etwas Wasser hinaus treiben und der Gasausfluß würde abermals auf kurze Zeit stattfinden, so daß ein nicht ganz gefahrloses intermittirendes Durchgehen des Gases eintreten könnte. Hr. Marçais bringt deßhalb im obersten Theile des gebogenen Rohres eine kleine Oeffnung an, wodurch Gas genug hindurchgehen kann, um die Unterbrechungen zu vermeiden, aber dabei in so geringer Menge, daß es nicht mit Nutzen angezündet werden kann.

Diese Verbesserungen sind somit von großem Werthe, da sie in einfacher und leicht ausführbarer Weise einen bisher oft fühlbaren Uebelstand beseitigen.

Fig. 17 zeigt die Gasuhr, welche sonst von der gewöhnlichen Construction ist, im Durchschnitt; Fig. 18 stellt das Heberrohr allein dar.

A ist das horizontale, vom Regulator B abgehende, um die Uhr herumgeführte und bei C mit einem Schraubenpfropf endigende Rohr.

D, E, F ist der Heber in Form eines Schwanenhalses, welcher einige Millimeter über dem normalen Wasserniveau endigt; durch diesen geht das Gas aus der vorderen Kammer in das Rad. G ist die Stelle für die kleine Oeffnung in diesem Rohr.

LI.

Beleuchtung der Frage: Gewähren die rauchverzehrenden Apparate den Industriellen bei ihren Dampfkessel-Feuerungen einen pecuniären Vortheil? Von A. Ritter v. Burg.

Vorgetragen in den Wochenversammlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 19. und 26. Februar 1864. — Aus den Verhandlungen und Mittheilungen des Vereins, 1864 S. 57.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den vielseitigen Anpreisungen über die ökonomischen Vortheile, welche rauchverzehrende Apparate durch ihre Brennstoffersparung gewähren

sollen, sieht es wohl wie Ironie aus, wenn man fast aus allen Schornsteinen der größeren Feuerungsanlagen unserer Industriellen fortwährend schwarze Rauchwolken in großen Massen ausströmen sieht. Dieser gewiß auffallenden Erscheinung gegenüber dürfte es wohl endlich an der Zeit seyn, diese buchstäblich brennende Frage, welche zu den widersprechendsten Ansichten und Meinungen Anlaß gibt, gründlich zu erörtern und zum Abschlusse zu bringen. Ich glaube, daß die richtige Lösung derselben für alle Industriellen, namentlich aber für jene, welche Dampfkessel-Feuerungen besitzen, von der größten Wichtigkeit seyn müsse.

Bekanntlich ist im J. 1853 (20. August) in England nach einer vorausgegangenen wohl zehnjährigen Enquête, welche vom Hause der Gemeinen im J. 1843 bezüglich der Construction und Wirksamkeit der rauchverzehrenden Apparate angeordnet wurde, die berühmte Palmerston'sche Bill erlassen worden, nach welcher mit und nach dem 1. Aug. 1854 jede Feuerung, welche in der Hauptstadt bereits im Gange ist oder noch eingerichtet wird, um Maschinen durch Dampf in Bewegung zu setzen, oder welche angewendet wird in irgend einer Mühle, Fabrik, Druckerei, Färberei, Eisengießerei, Glashütte, Brennerei, Zuckerraffinerie, Bäckerei, Gasfabrik, in einem Wasserwerke oder anderen Gebäuden, welche für Zwecke der Gewerbe und Manufacturen in der Hauptstadt gebraucht werden, wenn auch keine Dampfmaschine dabei angewendet wird, in allen Fällen so eingerichtet oder abgeändert werden müsse, daß sie den entstehenden Rauch verzehrt oder verbrennt, widrigenfalls jede Person, welche sich eine Uebertretung dieser Anordnung zu Schulden kommen läßt, vor irgend einem Gericht oder einem Richter eine Strafe zu bezahlen haben soll, welche das erstemal von 40 Shilling bis 5 Pfd. Sterl., dagegen bei einer zweiten Ueberführung 10 Pfd. Sterl., bei einer dritten 20 Pfd. Sterl. u. s. w. zu betragen habe.

Ebenso verordnet diese Parlaments-Acte gleichzeitig, daß mit und nach dem 1. August 1854 die Feuerung jedes Dampfschiffes, welches auf der Themse oberhalb der Londonbrücke fährt, so eingerichtet seyn müsse, daß es den entstehenden Rauch verzehrt.

In einer weiteren Bestimmung dieser aus acht Punkten bestehenden Acte, aus welcher ich hier nur einen kurzen Auszug gebe, heißt es jedoch merkwürdiger Weise: Es ist jedoch vorausgesetzt, daß die Worte: „den Rauch verzehren oder verbrennen," nicht in allen Fällen in dem Sinne genommen werden sollen, daß damit gemeint wäre, „allen Rauch verzehren oder verbrennen," und daß der Richter oder das betreffende Gericht die in dieser Acte auferlegte Strafe erlassen solle, wenn der- oder dasselbe der Meinung ist, daß die betreffende Person ihre Feuerung in

solcher Art eingerichtet oder abgeändert hat, und so vollständig als möglich allen dabei entstehenden Rauch verzehrt oder verbrennt.

Hier statuirt also, wie man sieht, das Gesetz selbst eine gewisse Elasticität in dem Begriffe oder der Definition des Rauchverbrennens, und gewährt sonach dem Richter einen nicht unbedeutenden Spielraum, um nicht zu sagen Willkür in der Auslegung derselben.

Gleichsam als Nachahmung dieser englischen Bill erschien am 11. November 1854 von Seite des Polizei-Präsidenten Piétri zu Paris eine Ordonnanz, welche mit den Worten beginnt: In Anbetracht, daß der Rauch der Fabriken, welche Dampfkessel benützen, fortwährend Klagen der Nachbarschaft veranlaßt, daß dieser Rauch die Luft verfinstert, in die Wohnungen eindringt, die Façaden und öffentliche Denkmäler schwärzt, und für die Nachbarschaft ebenso lästig als ungesund ist u. s. w., in Anbetracht ferner, daß es mehrere praktische Mittel gibt, um den Rauch zu verbrennen, welcher in den Feuerungen der Dampfapparate durch das Heizen mit Steinkohlen erzeugt wird, diese Mittel erfahrungsmäßig leicht und mit wenig Kosten bei den bestehenden Feuerungen angewendet werden können u. s. w., verordnen wir nach Vernehmung des Gesundheitsrathes für das Seine-Departement Folgendes:

Art. 1. In spätestens 6 Monaten nach dem Tage der Veröffentlichung gegenwärtiger Ordonnanz sind die Eigenthümer von Fabriken, welche Dampfapparate anwenden, gehalten, den durch die Oefen dieser Apparate erzeugten Rauch vollständig zu verbrennen, oder diese Oefen mit Brennmaterialien zu speisen, welche nicht mehr Rauch geben als Kohks oder Holz.

Art. 2. Diesen Vorschriften Zuwiderhandelnde werden den competenten Gerichten zur Bestrafung überwiesen, ohne Präjudiz der in jedem besonderen Falle zu treffenden administrativen Maßregeln u. s. w.

Ob auch in Deutschland irgendwo ähnliche Gesetze erlassen worden, ist mir unbekannt. In dem preußischen Regulativ, betreffend die Anlagen von Dampfkesseln, heißt es in §. 7 bloß: „Die Feuerung feststehender Dampfkessel ist in solchen Verhältnissen anzuordnen, daß der Rauch so vollkommen als möglich verzehrt oder durch den Schornstein abgeführt werde, ohne die benachbarten Grundbesitzer erheblich zu belästigen.“ Diese Verordnung datirt zwar schon vom 6. September 1848, wurde jedoch in der neuen Circular-Verfügung vom 31. August 1861 buchstäblich wieder aufgenommen.

Es drängt sich uns bei Vernehmung dieser Gesetze und Verordnungen zweierlei auf: Einmal, daß es, wie wenigstens zwischen den Zeilen zu lesen ist, noch bis dahin keinen Apparat gegeben, welcher absolut

rauchverzehrend genannt werden konnte, und dann, daß, wenn die pecuniären Vortheile, welche solche rauchverzehrende Apparate den Industriellen gewähren sollen, wirklich vorhanden wären, es wohl kaum solcher Zwangsmaßregeln und Verordnungen von Seite der Behörden bedürfen, sondern es genügen würde, die Industriellen auf diese Vortheile in überzeugender Weise aufmerksam zu machen, um sie zu veranlassen, solche Apparate in ihrem eigenen Interesse und zwar so schnell als möglich einzuführen.

Wie wenig jedoch dieses letztere der Fall ist, davon kann ich ein auffallendes Beispiel anführen. Nach einer mir schon vor mehreren Jahren gemachten Mittheilung soll sich das große und berühmte Schiffs-Dampfmaschinen-Etablissement Penn u. Sohn zu Greenwich, gleich nach Erlaß der vorhin angeführten englischen Acte für eine jährlich zu entrichtende nicht unbedeutende Taxe von der Verpflichtung, den aus den vielen Schornsteinen dieser Maschinenbau-Anstalt massenhaft ausströmenden schwarzen Rauch zu verbrennen, förmlich losgekauft haben!

Dieser auffallend erscheinende Vorgang so erfahrener Industriellen, wie es die Genannten unstreitig sind, findet übrigens auch in den Resultaten der von Seite der Société industrielle de Mulhouse in dem bekannten Etablissement von Dollfus-Mieg und Comp. zu Mülhausen in den Jahren 1858 und 1859 rationell und im großen Maaßstabe durchgeführten Heizversuchen bei Dampfkesseln seine Erklärung und Berechtigung, denn nach diesen Versuchen zeigte es sich, daß bei den gewöhnlichen Dampfkesseln der Nutzeffect um so größer, d. h. die Dampferzeugung um so wohlfeiler werde, je häufiger und schwärzer der Rauch aus dem Schornsteine ausströmt. Ich hoffe, diesen so auffallend scheinenden Widerspruch im Verlaufe meines Vortrages hinreichend aufklären zu können.

Auffallend muß diese Behauptung schon aus dem Grunde erscheinen, weil ja selbst jeder Laie in diesen schwarzen, von den Schornsteinen ausgeworfenen Rauchwolken unverbrannten Kohlenstoff vermuthen wird, welcher somit unbenützt verloren geht. Allein ich will gleich hier bemerken, daß dieß von zwei Uebeln, zwischen welchen man in der Regel zu wählen hat, in pecuniärer Beziehung das kleinere und keineswegs so groß ist, als es uns erscheinen mag, indem u. A. Hr. Wye Williams in seiner, von der London Society for the encouragement of arts, manufactures and commerce im Jahre 1856 gekrönten Preisschrift: Prize essay on the prevention of the smoke nuisance ausdrücklich bemerkt, daß das Gewicht des Kohlenstoffs in einem Kubikfuß Rauch noch nicht Einen Gran beträgt und es sonach unverständig erscheint, den

Kohlenstoff des Rauches zum Behufe seiner Verbrennung sammeln zu wollen.

Bevor ich in meinem Vortrage weiter gehe, will ich zum bessern Verständniß des Nachfolgenden einige bekannte Sätze des Verbrennungsprocesses vorausschicken.

Wenn in einem Ofen natürliches Brennmaterial, wie z. B. Holz oder Steinkohlen verbrannt wird, so findet die Vereinigung der brennbaren Theile desselben mit dem Sauerstoff der zugeführten atmosphärischen Luft nicht so ohne weiteres oder unmittelbar statt, sondern es bilden sich zunächst mehrere Uebergangsstufen. Es entstehen nämlich zuerst, so lange sich das Brennmaterial noch unter der Glühhitze befindet, theils dampf-, theils gasförmige Verbindungen, von denen letztere großentheils Kohlenwasserstoffe mit hohem Kohlenstoffgehalte sind. Bei zunehmender Temperatur und etwa bei der Glühhitze verwandeln sich diese Kohlenwasserstoffe mit Ausscheidung von Kohlenstoff in einfaches Kohlenwasserstoffgas (auch unter dem Namen von Sumpfluft oder Bergschwaden bekannt), so wie diese wieder im weiteren Verlauf durch Ausscheiden von noch mehr Kohlenstoff zu Wasserstoff. Dieser letztere ist es nun, welcher unter Bildung von Wasser (eigentlich Wasserdampf) zuerst verbrennt, wodurch eine so hohe Temperatur (von circa 3000°) erzeugt wird, daß die ausgeschiedenen äußerst fein vertheilten Kohlentheilchen zum Weißglühen (also zum Leuchten der Flamme) gebracht werden, und sich dann ebenfalls (wie früher der Wasserstoff) mit dem Sauerstoff, wenn dieser in hinreichender Menge vorhanden ist, zu Kohlensäure verbinden oder, wie man sich auszudrücken pflegt, verbrennen, und in diesem Falle findet eine vollständige Verbrennung statt.

Ist hingegen in diesem Stadium der Sauerstoff nicht in hinreichender Menge vorhanden, oder wird die Temperatur im Ofen aus irgend welchen Ursachen zu sehr erniedrigt, so daß dort noch ein anderer Theil der ausgeschiedenen Kohlentheilchen nicht weißglühend wird, so wird der Verbrennungsproceß durch diese ausgeschiedenen nicht in Kohlensäure verwandelten Kohlentheilchen gestört, und es werden diese mit den übrigen Verbrennungsproducten (Wasserdampf, Kohlensäure, Stickgas u. s. w.) durch den Schornstein als Rauch ausgeführt.

Insoferne nun alle sogenannten natürlichen Brennmaterialien Wasserstoff enthalten, muß sich bei ihrem Verbrennen im Ofen oder Feuerraum wohl immer Rauch oder Ruß bilden, welcher jedoch bei dem Vorhandenseyn aller nöthigen Bedingungen oder bei einem gut geleiteten Feuer in der Flamme selbst gleich wieder verzehrt wird.

In dieser eben beschriebenen Weise findet jedoch der Verbrennungs-

proceß nur in so lange statt, als das Brennmaterial noch Wasserstoff enthält; ist dieser einmal verbrannt, was immer früher als beim Kohlenstoff, welcher ohnehin auch in einer größeren Menge vorhanden ist, eintritt, so ist von da an der Proceß ein anderer und zwar genau eben so wie derselbe bei den künstlichen Brennmaterialien, als Holzkohle, Kohks u. s. w. gleich von vorne herein stattfindet. Bei diesen verbinden sich nämlich die Kohlentheilchen mit dem Sauerstoff zuerst zu dem für das Einathmen so schädlichen oder giftigen Kohlenoxydgas (als gleichsam nur halbfertige Kohlensäure) und verbrennen dann erst nach weiterer Verbindung mit Sauerstoff zu Kohlensäure; ist letzterer nicht in hinreichendem Maaße vorhanden, so entweicht dasselbe ohne Ausscheidung von Kohle ganz unverändert, so daß in diesem Falle wohl auch eine unvollständige Verbrennung, jedoch jetzt ohne Rauch oder Rußbildung eintritt.

Es lassen sich also, um den Vorgang in anderen Worten auszudrücken, beim Verbrennen eines natürlichen Brennstoffes, wie namentlich der Steinkohlen, zwei Perioden unterscheiden, welche von einander wesentlich verschieden sind: in der ersten findet nämlich die Destillation und Verbrennung der gasförmigen Producte, in der zweiten dagegen die Verbrennung der nach der Destillation zurückbleibenden Kohlen oder Kohks statt; dabei fällt die unvollständige Verbrennung großentheils in die erste Periode, welche also mit Rauch verbunden ist.

Aus diesem Vorgange erhellet nun von selbst, daß die Bedingungen einer vollständigen Verbrennung sowohl für natürliche als künstliche Brennstoffe die nämlichen, und zwar die folgenden sind:

1) muß zu dem Brennmaterial der Sauerstoff in hinreichender Menge und gehörig vertheilt hinzutreten, und

2) im Ofen oder Feuerraum eine so hohe Temperatur vorhanden seyn, daß die Verbindung desselben mit Wasserstoff zu Wasser und mit Kohlenstoff zu Kohlensäure stattfinden kann.

Die Kesselfeuerungs-Anlagen haben zur Erfüllung dieser beiden Bedingungen in der Regel die Einrichtung, daß das Brennmaterial auf einem horizontalen oder nach rückwärts etwas geneigten Rost verbrannt wird, und die heißen flüchtigen Verbrennungsproducte oder Gase, nachdem sie einigemale um den Kessel herumgeführt worden, durch den Schornstein entweichen, so daß also die entwickelte Wärme dem Kessel in zweifacher Weise: einmal durch Ausstrahlung des brennenden Materiales auf dem Roste, und dann durch die um den Kessel herumgeführten heißen Gase mitgetheilt wird.

Der Sauerstoff wird dem Brennmaterial wieder dadurch zugeführt,

daß man die atmosphärische Luft durch die Zwischenräume des Rostes nach Maßgabe des größeren oder geringeren Zuges im Schornstein in größerer oder geringerer Quantität von unten in den Ofen oder Feuerraum eintreten läßt. Dabei wird auch noch angenommen, daß das auf dem Roste befindliche Brennmaterial für sich selbst jene Temperatur unterhalte, welche zum Verbrennen nothwendig ist.

Um gleich die Uebelstände, welche mit dieser Einrichtung verbunden sind, mit einigen Worten zu berühren, so bemerke ich, daß für's Erste im Momente der Beschickung des Feuers zur Verbrennung der sich dabei mächtig entwickelnden Gase eine größere Luftmenge als unmittelbar vorher wie einige Zeit nachher erforderlich ist; daß ferner gerade in diesem Momente, in welchem zur Erwärmung des kalten Brennmaterials, noch mehr aber zur Verdampfung des damit hygroskopisch verbundenen Wassers sehr viele Wärme in Anspruch genommen, der Ofen oder Feuerraum durch das Einströmen der kalten Luft durch die geöffnete Heizthüre bedeutend abgekühlt wird, und daß endlich die von unten aufströmende Luft ihren Sauerstoff schon mehr oder weniger an die untersten brennenden Kohlenschichten kann abgegeben haben, und dieser um so eher für die in den höheren Schichten sich bildenden Gase und Kohlentheilchen fehlen oder nicht in hinreichender Menge vorhanden seyn wird. Es wirkt also hier Alles zusammen, um in dem Momente der Beschickung des Feuers die oben erwähnte mit Rauch verbundene unvollständige Verbrennung zu erzeugen.

Sollen aber diese Feuerungsanlagen, welche ungeachtet der bemerkten Mängel ihrer Einfachheit wegen dennoch beibehalten, ja rationelleren Anlagen oft sogar vorgezogen werden, die möglich günstigsten Resultate geben, so müssen sie hinsichtlich ihrer Dimensionen gewissen Bedingungen entsprechen, und muß das Feuer nach bestimmten Grundsätzen geleitet oder beschickt werden.

Da ich übrigens in den im Jahre 1858 im (nieder-österreichischen Gewerbeverein) über Dampfmaschinen gehaltenen Vorträgen diese Dimensionen und Bedingungen im Allgemeinen angegeben, und diese Vorträge in den Vereinsschriften veröffentlicht sind, so kann ich mich wohl um so mehr darauf beziehen, als sie gerade auf meine gegenwärtigen Vorträge von keinem so wesentlichen Einflusse sind. Nur so viel mag davon wiederholt werden, daß dem zu verbrennenden Materiale der Sauerstoff nicht unmittelbar als Sauerstoff, sondern durch die atmosphärische Luft zugeführt wird, und dieser erst durch den Verbrennungsproceß aus seiner Mischung mit dem Stickstoff derselben, in welcher er sich bei 100 Gewichtstheilen Luft nur mit 23 Theilen vorfindet, ausgeschieden werden

muß. Auch habe ich dort angeführt, daß, da die Luft dabei in der Regel nur zur Hälfte zersetzt wird, so sey man im Allgemeinen genöthigt, jedem Pfund reiner Kohle zur vollständigen Verbrennung nicht weniger als 23 Pfund, oder dem Volumen nach ausgedrückt und auf die mittlere Temperatur von 14° R. reducirt, 330 Kubikfuß atmosphärische Luft zuzuführen, sowie endlich noch, daß die heißen Gase oder flüchtigen Verbrennungsproducte aus dem Schornstein nur zu häufig noch mit einer Temperatur von nahe 300° R. entweichen.

Dieß Alles vorausgeschickt, lassen sich nun auch die Resultate der oben citirten, von der Société industrielle de Mulhouse zur Lösung der von ihr seit Jahren studirten Frage der wohlfeilsten Dampferzeugung so musterhaft durchgeführten Heizversuche mit den Concurrenz-Dampfkesseln leichter verstehen und erklären.

Das betreffende Heiz-Comité gelangte nämlich zu dem sehr beachtenswerthen Ergebniß, daß unter sonst gleichen Umständen eine bedeutende Brennstoff-Ersparung eintrete, wenn man das Speisewasser zuerst in eigenen, als Vorwärmer dienenden Röhren, welche dem aus den Zügen oder Canälen des Dampfkessels abziehenden Rauch und heißen Gasen ausgesetzt werden, vorwärmt.[37] Die Ursache dieser dadurch erzielten, mindestens 10, oft auch 15 Proc. erreichenden Ersparung liegt nun einfach darin, daß nicht nur die im Feuerherde entwickelte Wärme überhaupt besser verwerthet oder ausgenützt wird, sondern auch die durch den übermäßigen Zug, welchen die Heizer nur zu gerne unterhalten, im Uebermaaß durch den Rost zugeführte atmosphärische Luft der Dampferzeugung aus dem Grunde weniger nachtheilig als bei Kesseln ohne Vorwärmer ist, weil die von der überflüssigen Luft mit fortgeführte Wärme an die bedeutende Heizfläche der Vorwärmer wieder abgegeben wird.

Diesen Versuchen zufolge erhält man bei gewöhnlichen Dampfkesseln ohne Vorwärmer das Maximum des Effectes nur dann, wenn auf 1 Kilogramm Steinkohle durchschnittlich nicht mehr als 8 bis 9 Kubikmeter Luft zugeführt werden, der Zug also ein verhältnißmäßig schwacher ist. (Dieß gibt für 1 Pfund Kohle nicht mehr als 140 bis 160 Kubikfuß Luft, also kaum die Hälfte der vorhin angeführten Zahl.) Dieser Effect kann aber, sobald man die Luftzuführung auf das gewöhnlich übliche Maaß von 15 Kubikmeter (266 Wiener Kubikfuß auf 1 Pfd. Kohle) erhöht, sofort um 12 bis 15 Proc. abnehmen oder herabgebracht werden.

Bei den Kesseln hingegen, welche mit Vorwärmern versehen sind,

---

[37] Man sehe den Bericht über die bezüglichen Versuche, S. 112 in diesem Bande des polytechn. Journals. A. d. Red.

ist der Nutzeffect nahezu von der Menge der zugeführten Luft unabhängig und kann sogar mit dieser bei einem energischen Zug zunehmen.

Der Vorwärmer bildet also in dieser Hinsicht eine Art von Regulator, indem er die Fehler des Heizers, welche dieser unbewußt dadurch begeht, daß er einen übermäßigen Zug unterhält, compensirt oder unschädlich macht.

Wie sehr man übrigens, seit dem Bekanntwerden dieser Resultate, die Vortheile der Vorwärmer im Elsaß zu würdigen weiß, beweisen die Hunderte von mit Vorwärmern versehenen Dampfkesseln, welche in der ganzen dortigen Umgegend bereits eingeführt werden.

Wenn ich übrigens auf die großen Verdienste hinweise, welche sich die genannte Mülhauser industrielle Gesellschaft in dieser Frage erworben hat, so muß ich hier noch constatiren, daß sie es bei diesen Versuchen allein nicht bewenden ließ, sondern in richtiger Erkenntniß, wie wichtig für die wohlfeile Dampferzeugung tüchtig und rationell gebildete Heizer seyen, gleichzeitig auch unter ihrer Aufsicht und Leitung jährliche Concurse eröffnete, bei welchen die geschicktesten Heizer des Departements zu einem Wettkampfe aufgefordert, und die Sieger mit Medaillen und Geldpreisen belohnt werden.

Der Einfluß eines guten Heizers ist in der That weit größer als man für gewöhnlich zu glauben scheint. Bei dem soeben erwähnten Concurse, zu welchem bloß die Elite der Heizer zugelassen wird, ergeben sich in den Resultaten, welche lediglich von der Uebung und Geschicklichkeit der Heizer abhängen, Differenzen, welche oft 10 bis 12 Proc. betragen.

Die Kohlengewerkschaft zu Ronchamp organisirte, bloß um ihr Erzeugniß zur Geltung zu bringen und besser zu verwerthen, eine Schule für Dampfkessel-Heizer. Ein geschickter Contre-Maître bereist die verschiedenen industriellen Etablissements, in welchen die Ronchamp-Kohle verwendet wird, um die Heizer auf praktische Weise zu unterrichten. Authentische Zeugnisse bestätigen, daß diese Contre-Maîtres in mehreren solchen Etablissements, ohne die geringsten Umänderungen in den Feuerungs-Anlagen, Kohlen-Ersparnisse von 25 bis 30 Proc. erzielt haben. Aus diesem so wesentlichen Einflusse, welchen die Heizmethode oder die Art und Weise, das Feuer zu leiten, auf das Kohlen-Consumo ausübt, erklärt sich wohl auch, warum es so schwierig, ja oft unmöglich ist, vergleichende und endgültige Resultate über verschiedenartige Feuerungs-Anlagen zu erhalten, wenn die Heizversuche von verschiedenen Individuen vorgenommen werden. Es ist Thatsache, daß man im Elsaß durch das Zusammenwirken aller hier angeführten günstigen Umstände bereits dahin gelangt ist, mit 1 Kilogramm Steinkohle von mittlerer Qualität (und

15 Proc. Aschengehalt) bis 8½ Kilogramme Dampf zu erzeugen, was gewiß ein äußerst günstiges und seltenes Resultat ist. [38]

Rauchverzehrende Apparate.

Um nunmehr auf die rauchverzehrenden Apparate selbst überzugehen, bemerke ich, daß einer der neuesten, welcher der mehrgenannten Mülhauser industriellen Gesellschaft zur Prüfung vorgelegt worden, derjenige ist, welcher von Hrn. Palazot in Bordeaux erfunden wurde und von mir hier näher besprochen werden soll. Bevor ich jedoch auf diesen Apparat, über welchen bereits sehr günstige Berichte vorliegen und noch vor der von dieser Gesellschaft vorgenommenen Prüfung an den französischen Handelsminister abgegeben wurden [39], speciell eingehe, will ich über die seit ungefähr 20 Jahren erfundenen und vorgeschlagenen Rauchverzehrungs-Apparate, deren Zahl bereits Legion geworden, einen kurzen Ueberblick geben.

Da die rauchverzehrenden Apparate den oben erwähnten, aus den Unvollkommenheiten der gewöhnlichen Feuerungs-Anlagen hervorgehenden Uebelständen abhelfen sollen, so war man bemüht, dieses Ziel in zweifacher Richtung zu erreichen: Einmal, indem man Mittel suchte, den Rauch in dem Augenblicke zu verbrennen, in welchem sich derselbe bildet, und zweitens den Rauch so wie alle noch unverbrannten Körper vollständig zu verbrennen, nachdem sie sich bereits gebildet haben.

Die Lösung der Aufgabe nach der ersten Richtung suchte man a) durch Feuerungs-Anlagen mit selbstthätiger Speisung und b) durch Feuerungs-Anlagen mit veränderlichem Luftzug; hingegen nach

---

[38] In dem von Hrn. Dr. Brix im Jahre 1853 veröffentlichten Werke: „Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigsten Brennstoffe des preußischen Staates", werden die Resultate der unter seiner Leitung, auf Kosten des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen und mit Unterstützung des Ministeriums für Handel und Gewerbe, so musterhaft durchgeführten Heizversuche mitgetheilt, aus welchen ich zur Vergleichung und Würdigung der obigen Ziffer von 8,50 der Ronchamp-Kohle nur die Hauptzahlen der fünfzig verschiedenen Steinkohlen-Arten, die dabei in die Versuchsreihe einbezogen und verbrannt wurden, mittheilen will. Es gaben:

Newcastler Kohlen: 7,42—7,70; Kohlen aus dem Wettiner Revier: 7,45 bis 7,83; Waldenburger Rev.: 7,13 — 7,78; Oberschlesischen Rev.: 6,42—7,73; Saarbrücker Rev.: 6,82—7,95; Eschweiler Rev.: 7,96—8,70; Worm Rev. bei Aachen: 6,72—7,50; Rev. Essen: 6,72—7,95; Bergamt Bochum: 7,63—8,16; Bergamt Ibbenbühren: 6,76—7,65.

Diese Zahlen geben nämlich an, wie viele Pfunde Wasser von der Temperatur 0° R. durch 1 Pfd. der genannten Steinkohlen in Dampf von circa 90° verwandelt wurden.

[39] Diese Berichte wurden erstattet von Hrn. Lancelin, ingénieur des ponts et chaussées (29. Nov. 1861 und Januar 1862), Hrn. Linder, ingénieur des mines (29. Nov. 1861 und 10. Juni 1862) und vom Conseil d'hygiène et de la salubrité des Departements der Gironde. (14. August und 16. Dec. 1861).

der zweiten Richtung a) durch Feuerungs-Anlagen, bei welchen der gebildete Rauch im Ofen selbst, und b) durch Anlagen, bei welchen derselbe außerhalb des Feuerraumes verbrannt wird, zu bewirken.[40]

Burnat, Secretär des Comité der Mechanik der industriellen Gesellschaft zu Mülhausen, und Bergingenieur Lebleu geben eine summarische Uebersicht der verschiedenen bis jetzt bekannten Typen oder Systeme der Rauchverzehrung nebst einer kurzen Kritik derselben in nachstehender Weise:[41]

1) Einblasen oder Einsaugung von Luft an verschiedenen Theilen des Ofens. — In diese Kategorie gehören wohl die meisten Apparate, wie namentlich die Einrichtung von Williams, die Anordnung von Parkes, welcher durch einen längs der Feuerbrücke ausgesparten Spalt Luft einführt. Der Ingenieur Combes hat schon im Jahre 1846 den Einfluß, welchen diese Lufteinführung unter verschiedenen Verhältnissen hat, in einer Abhandlung veröffentlicht.

2) Berührung des Rauches mit rothglühenden Flächen. — Hieher gehört u. A. der Apparat von Prunier, welcher die heißen Gase über eine verticale Mauer aus Bimsstein streichen läßt, so wie auch die in England bei den Locomotiven im Feuerkasten angewendeten Ziegelgewölbe.

Da der hier näher zu besprechende Palazot'sche Apparat in der Anwendung dieser beiden Systeme besteht, so erhalten diese ihre Würdigung zugleich bei der Erörterung dieses Apparates selbst.

3) Durchstreichen des Rauches der neu aufgeschütteten Steinkohlen über jene, welche bereits in weißglühende Kohks verwandelt worden. — Man kann in diese Kategorie das

---

40 Zur ersten Kategorie gehören z. B. Feuerungs-Anlagen von Carter und Symons, Yate, Hall, Raymondiere und Morisiet u. s. w.

Zur zweiten Kategorie die Feuerungs-Anlagen von George, Duméry, die Treppenroste von Marsilly, Langen u. s. w.

Zur dritten Kategorie die Feuerungs-Anlagen von Prideaux, Quidde, Woodcock, Forsyth, Gilbertson, Schwarz, Kindt, Krafft u. s. w.

Zur vierten Kategorie endlich gehören die Feuerungs-Anlagen Fairbairn, Stephan, Grar, Silbermann, Bayliß, Gray und Scott, Gall, Roques und Daney, Heitz u. s. w.

Man findet alle diese Feuerungs-Anlagen kurz beschrieben in dem von dem Civilingenieur in Berlin Hrn. Robert Schmidt veröffentlichten Werke: „Die Fortschritte in der Construction der Dampfmaschine." Leipzig 1857, 1862 und 1863 — ein Werk, dessen Fortsetzung in der gleichen Weise höchst wünschenswerth ist.

41 Man findet das Nähere in der interessanten Abhandlung: „Résultats d'expériences sur l'appareil fumivore de M. Palazot. Par M. Burnat et M. Lebleu" in den Annales des mines, 1863, t. IV p. 213.

schon von Watt im J. 1785 genommene Patent rechnen, welches zum Ausgangspunkte sehr vieler ähnlicher Einrichtungen, wie z. B. des Doppelrostes von Chanter, der Anordnung von Buzannière und des Dampfkessels von Numa Gras geworden ist.

Alle diese verschiedenen Anordnungen sind bereits verlassen; der von Chodzco angegebene doppelte Rost wurde bei Dollfus-Mieg in Mülhausen versucht, gab indeß nur negative Resultate.

4) Feuerungs-Anlage mit continuirlicher Beschickung.— Hierher gehört der Schaufel-Apparat von Collier und der bewegliche Rost von Taillefer. Alle diese bis auf den heutigen Tag bekannt gewordenen Vorrichtungen haben sich als unpraktisch erwiesen, mit Ausnahme vielleicht von einigen Taillefer'schen Röften sind alle übrigen aus den Fabriken verschwunden. Diese Vorrichtungen sind complicirt, kostspielig und lassen die Luft für einen ökonomischen Gang in zu großer Menge einströmen.

5) Einströmen des Dampfes über oder unter den Rost.— Dieses Verfahren wurde in Mülhausen versucht, ohne jedoch zu befriedigenden Resultaten geführt zu haben.

6) Verwandlung des Brennmateriales in Gas. — Hierher gehören die Apparate von Ebelmen, Thomas und Laurent, und Beaufumé. Dieser letztere wurde zu Mülhausen probirt, jedoch complicirt und wenig praktisch befunden. Die Ausbeute oder der Nutzeffect war geringer als bei den gewöhnlichen Feuerungen.

7) Treppenroste. — Der Treppenrost von Langen in Cöln wurde in Mülhausen nicht versucht, jedoch von Hirn in Colmar angewendet, und die nicht ungünstig lautenden Resultate wurden von ihm im Jahre 1862 in den Annales des mines veröffentlicht.

8) Waschen oder Leiten des Rauches durch Wasser, bevor er in den Schornstein tritt. — Wurde in England und Frankreich ohne Erfolg versucht.

9) Feuerherd mit unterhalb bewirkter Beschickung. — In diese Kategorie gehört insbesondere die Duméry'sche Anlage, bei welcher die Steinkohlen in zwei unter dem nur aus einigen der Länge des Kessels nach laufenden Stäben gebildeten Roste angebrachten halbcylinderförmigen, gußeisernen Nischen oder Retorten eingetragen und durch eine eigene Preßvorrichtung gegen den Feuerraum hin geschoben werden.

Wenn auch das Princip dieser Feuerungs-Anlage Anerkennung verdient (die von der französischen Akademie der Wissenschaften zur Prüfung dieser Anlage ernannte Commission beantragte für den Erfinder einen Monthyon'schen Preis im Werthe von 2400 Frcs.), so ist dieselbe

dennoch zu complicirt und kostspielig; Hr. Couche nennt dieselbe überdieß „antiökonomisch" wegen ungenügender Luftzuführung.

10) Einblasen von Luft und Verbrennung in einer geschlossenen Kammer. — Der hierher gehörige Apparat von Molinos und Pronnier gab bei den Versuchen zu Mülhausen in Beziehung auf die Rauchverbrennung sehr befriedigende Resultate; auch wurden die Erfinder bei dem Concurse im Jahre 1859 von der genannten Société industrielle mit einer silbernen Medaille und einem Preis von 2700 Frcs. ausgezeichnet.

Gleichwohl hat dieser Apparat, sey es, daß er zu theuer oder zu complicirt ist, keine weitere Verbreitung gefunden.

Palazot's rauchverzehrender Apparat.

Um endlich auf den oben genannten rauchverzehrenden Apparat des Hrn. Palazot überzugehen, so besitzt derselbe folgende Einrichtung:

Erste Anordnung, Fig. 19—21 auf Tab. IV. — Einige Centimeter hinter dem gewöhnlichen Feuerroste befindet sich nach der ganzen Breite des Feuerraumes oder Länge der Feuerbrücke in dieser letztern ein Luftspalt A, durch welchen von unten, d. i. vom Aschenfall aus eine dünne Luftschichte in den Ofen, und zwar in senkrechter Richtung gegen die über die Feuerbrücke ziehende Flamme eintreten kann. Die Stärke dieses Luftstromes läßt sich durch ein Register B, dessen Handhabe sich unter der Feuerthür befindet, reguliren oder auch gänzlich unterbrechen.

An der Decke und zwar über der Feuerbrücke befindet sich ein kurzes Gewölbe aus feuerfesten Ziegeln C, welches über den genannten Luftspalt nach der Breite des Feuerraumes gespannt ist und nach seiner Länge (in der Richtung der Ofenlänge genommen) diese Luftöffnung nach vor- und rückwärts etwas weniges überragt; der leere Raum zwischen dem Gewölbe und dem Kessel, durch welchen, wenn er nicht geschlossen wäre, ein Theil des Gasstromes ziehen würde, ist hinten durch eine kleine Mauer G von feuerfesten Ziegeln versperrt.

Zweite Anordnung. — Bei Dampfkesseln, welche mit nach unten in den Aschenfall reichenden Vorwärmern versehen sind, muß vorstehende Anordnung bezüglich der Luftspalte in der Art abgeändert werden, daß diese Oeffnung entweder unmittelbar vor dem Roste (Fig. 22—24), oder in der Feuerthür selbst angebracht wird. [42]

---

[42] Wir haben der Beschreibung des Palazot'schen Apparates die Zeichnungen aus dem Berichte des Ingenieurs Linder (in den Annales des mines, 1863, t. IV p. 197) beigegeben. A. d. Red.

Was die nach der Längenachse des Ofens gemessene Länge des genannten Gewölbes C anbelangt, so ragt dieses nach vorne zu über den Rost bei gewöhnlichem Zuge um circa 8 bis 10 Centimeter (3 bis 4 Zoll), bei schwachem Zuge etwas mehr (in keinem Falle aber über 14 Centim.), bei sehr starkem oder energischem Zuge um gar nichts vor; die ganze Länge dieses Gewölbes variirt je nach der Stärke des Zuges, von 20 bis 40 Centimeter (von $7\frac{1}{2}$ bis 15 Zoll), wenn sich die erwähnte Luftspalte vor dem Roste, dagegen von 45 bis 60 Centimeter (17 bis 23 Zoll), wenn sich dieselbe in der Feuerbrücke selbst befindet. Im letztern Falle soll das äußerste Ende des Gewölbes in horizontaler Projection mindestens 10 und höchstens 20 Centimeter (3,8 bis 7,6 Zoll) über den Luftspalt reichen. Allerdings ändert eine größere Länge des Gewölbes an der Wirksamkeit des Apparates nichts, vermindert jedoch die Heizfläche des Kessels, vermehrt daher den Brennstoffverbrauch.

Die zweckmäßigste Fortleitung der Flamme hinter dem Roste ist die eines Reverberir- oder Flammofens mit ebenen Seitenwänden.

Was das günstigste Verhältniß zwischen dem Querschnitt s des durch die Feuerbrücke und das genannte Gewölbe eingeengten Raumes, durch welchen die vom Roste kommende Flamme streichen muß, und der Rostfläche S betrifft, so soll $\frac{s}{S}$ zwischen $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{6}$ liegen. Uebrigens zeigen die nachfolgenden Versuche, daß sich dieses günstige Verhältniß je nach der Stärke des Luftzuges im Schornstein etwas ändert und bei einem sehr schwachen Zug sogar bis auf $\frac{1}{8}$ herabgehen kann.

Die Wirkung dieses Apparates läßt sich nun theoretisch leicht einsehen.

Die auf dem Roste nicht vollständig verbrannte Mischung aus Gas und Kohlentheilchen wird in dem zusammengezogenen oder verengten Raume s zusammengepreßt und in eine Wirbelbewegung gebracht, wodurch die Atome in eine sehr innige Berührung kommen und in diesem Zustande und gerade an dieser Stelle durch Zuführung einer neuen Luftschichte, mit dem noch fehlenden Sauerstoff vermengt, vollständig verbrennen können. Da diese durch den Spalt eintretende Luftschichte eine nur verhältnißmäßig dünne ist, so kann sie auch keine nachtheilige Abkühlung in diesem Verbrennungsraum, in welchem immer eine sehr hohe Temperatur vorhanden seyn wird, hervorbringen. Dabei läßt sich nun auch des vollständigeren Verbrennungsprocesses wegen immer eine kleine Kohlenersparung voraussetzen.

Diese Voraussetzung scheint sich auch in der That durch die Erfahrung der industriellen Etablissements Bordeaux's, in welchen der Pala-

zot'sche Apparat eingeführt ist, zu bestätigen [43], indem das Kohlenersparniß dabei im Durchschnitte auf 10 Proc. angegeben wird.

Einer Mittheilung des Oberingenieurs Callon zufolge wurde dieser Apparat der Centralcommission für Dampfmaschinen zugewiesen und diese sprach sich in ihrer Sitzung vom 13. März 1862 dahin aus, daß es angezeigt sey, diesen Apparat, ohne ihn den betreffenden Industriellen officiell zu empfehlen, gleichwohl in einer Notiz sowohl in den Annales des mines als auch in jenen des ponts et chaussées, in welcher die Resultate der mit demselben vorgenommenen Versuche und Erfahrungen aufzunehmen wären, dem Publicum zur Kenntniß zu bringen. Dieser Vorschlag wurde in der That auch ausgeführt, und es ist u. A. dieser Apparat, wie bereits erwähnt, in den Annales des mines 1863, t. IV, vom Ingenieur Linder beschrieben und besprochen. [44]

Hr. Callon hebt noch hervor, daß dieser Apparat 1) auf der Einführung einer supplementären Luftmasse, welche sich mit den von dem Roste aufsteigenden rauchenden Gasen vermengt, um deren Verbrennung zu veranlassen, und 2) auf der schnelleren und vollständigeren Verbrennung dieses Gemisches in einem geschlossenen Raume von sehr hoher Temperatur beruht. Principien übrigens, die nichts weniger als neu sind.

Son im Jahre 1833 hat der Ingenieur Lefroy in einer Abhandlung (Annales des mines, t. III) die Rolle, welche die sowohl bei ge-

---

[43] In Bordeaux sollen sich bereits 48 Dampfkessel-Feuerungen nach Palazot's System, und zwar mit Benützung von Watt'schen Sargkesseln, von cylindrischen Kesseln mit und ohne Bouilleurs, von Kesseln nach Farcot's System und von Kesseln mit inwendiger Feuerung mit und ohne Vorwärmröhren befinden.

[44] Ingenieur Linder constatirt, daß bei einer zweckmäßigen Führung des Feuers die heißen, um den Kessel streichenden Gase bei Anwendung des Palazot'schen Apparates eine weit höhere Temperatur als bei gewöhnlichen Kesseln besitzen, ohne daß die durch den Schornstein abziehenden Verbrennungsproducte eine merklich höhere Temperatur hätten, als bei diesen letzteren Kesseln.

Was die Beschickung des Feuers anbelangt, um das bestmöglichste Resultat zu erhalten, so soll vor jeder neuen Charge das Brennmaterial, wie namentlich Steinkohlen, gleichmäßig über den Rost ausgebreitet und dabei soweit zurückgeschoben werden, daß dadurch nach vorne zu ¼ der Rostfläche frei wird. Dieses Zurückschieben der Steinkohlen soll jedoch immer nur dann geschehen, wenn diese von der vorhergehenden Charge bereits vollständig in Brand gerathen und größtentheils von den durch Destillation entstehenden Gasen befreit sind, weil sonst durch dieses Schüren eine zu vehemente Gasentwickelung eintreten würde.

Man bringt dann die neue Charge auf den vorderen freigelassenen Raum des Rostes, wobei man Sorge trägt, daß zwischen dem genannten Schüren oder Zurückschieben und dem neuen Einbringen der Kohlen ein Zwischenraum von mehreren Minuten bleibt.

Dieses von den guten und geübten Heizern sehr gewöhnlich beobachtete rationelle Verfahren wird jedoch selten von der großen Masse der unwissenden Heizer eingeschlagen oder beobachtet.

wöhnlicher als erhöhter Temperatur zugeführte supplementäre Luft in diesen Heizapparaten spielt, genau präcisirt und gezeigt, daß diese Luftzuführung eigentlich veränderlich oder intermittirend seyn müsse, wenn man den Ofen nicht, statt dessen Temperatur zu steigern, abkühlen und einen schlechten Rauchverzehrer erhalten will. Er stellte auch fest, daß selbst bei einer unvollständigen, mit Rauch verbundenen Verbrennung gleichwohl nicht aller Sauerstoff der zugeführten atmosphärischen Luft consumirt werde, also ein Theil unbenützt bleibe, sey es, daß die Mischung derselben mit den Gasen unvollständig, oder die Temperatur im Ofen nicht hoch genug ist. Lefroy schließt daher mit Recht aus diesem Umstande, daß an oder nach der Stelle, wo diese supplementäre Luft mit den Gasen in Berührung gebracht wird, im Verbrennungsraume eine Verengung stattfinden müsse, um dadurch einen Wirbel zu erzeugen und die Mengung mit dem Gase zu vervollständigen, und daß sich dann von selbst auch an dieser Stelle eine erhöhte Temperatur bilden werde.

Lefroy ließ es übrigens bei diesen theoretischen Ansichten nicht bewenden, sondern realisirte dieselben vollständig bei einem Ofen, in welchem durch intelligente Handhabung der Luftzuführungs-Register in der That der Rauch vollständig verbrannte. [45]

Dieß ist nun, so schließt Hr. Callon, offenbar ganz das von Palazot angewendete System. Uebrigens wird allseitig anerkannt, daß der Palazot'sche Apparat leicht und ohne viele Kosten herzustellen ist. Hr. Cor, Associé von Palazot, producirt Certificate von 20 Industriellen der Stadt Bordeaux, welche diesem Apparate bezüglich seiner Wirksamkeit in Verzehrung des Rauches sowohl als bezüglich seiner Kohlenersparniß, welche von 8 bis 9 Proc. angegeben wird, das beste Zeugniß geben.

Die mit diesem Apparate in Bordeaux erzielten Resultate erschienen der dortigen Local-Administration derart entscheidend, daß sich der Präfect des Gironde-Departem. veranlaßt fand, zu verordnen: es seyen die Industriellen nach Ablauf von vier Monaten gehalten, den Rauch in ihren Oefen

---

45 Seit dieser Zeit (1833) beschäftigte man sich allseitig sowohl in England als in Frankreich und Deutschland mit dieser Frage der Rauchverzehrung, und man findet hierüber ein schätzbares Material sowohl in den betreffenden Protokollen der vom englischen Abgeordnetenhause angeordneten Enquête, als in einem von Combes der Centralcommission für Dampfmaschinen in der Sitzung vom 5. Juli 1846 erstatteten Berichte (Annales des mines 4. sér. t. XI), sowie endlich viele Notizen theils in mehreren Bänden der Annales des mines, als in verschiedenen technologischen Werken und Zeitschriften, wie namentlich in Dinglers polytechnischem Journal, in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, in der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift u. s. w.

derart zu verbrennen, daß mit Ausnahme der Periode des Anzündens, der Rauch niemals die Intensität jenes eines gewöhnlichen häuslichen Herdes übersteige.

Der Präfect motivirt den betreffenden Erlaß, indem er sagt: „Es bestehen heutzutage praktische Mittel, den Rauch, welcher durch das Heizen mit Steinkohlen erzeugt wird, zu verbrennen, und welche mit sehr wenig Kosten leicht auf die bestehenden oder in Thätigkeit befindlichen, mit Dampf arbeitenden Etablissements angewendet werden können."

Mit diesen sehr beachtenswerthen Zeugnissen und Empfehlungen kündigte sich dieser Apparat nun auch in Paris an und wurde derselbe bereits auch in drei Etablissements, nämlich in der Münze, in der Zinkweißfabrik von Hrn. Latry zu Grenelle und in der Raffinerie des Hrn. Sarrebours zu Pantin eingeführt.

Die vom Ingenieur Hrn. Callon in dem ersteren Etablissement, nämlich in der Münze, mit diesem Palazot'schen Apparate vorgenommenen Versuche haben bezüglich der rauchverzehrenden Eigenschaft sehr befriedigende Resultate und zugleich eine Kohlenersparniß von durchschnittlich 10 Proc. ergeben.

So schätzenswerth nun auch die auf ihre Versuche gestützten Berichte der Ingenieure Linder u. Callon über diesen Palazot'schen Apparat sind, so muß ich doch bekennen, daß mir die von den bereits erwähnten HHrn. Burnat, Secretär des Comité's der Mechanik der Société industrielle zu Mülhausen, und Bergingenieur Lebleu mit demselben weit strenger und genauer durchgeführten Versuche, welche in Beziehung auf Oekonomie ein weniger günstiges Resultat geben, mehr Vertrauen einflößen, und ich kann meinen Vortrag über diesen höchst wichtigen Gegenstand nicht schließen, ohne diese Versuche wenigstens so weit mitzutheilen, um Jedermann in die Lage zu setzen, über den Werth dieses als besten anerkannten rauchverzehrenden Apparates selbst ein richtiges Urtheil schöpfen zu können.

Burnat's und Lebleu's Versuche mit dem Palazot'schen Rauchverzehrungs-Apparate und Urtheil über denselben.

Diese Versuche, durch volle 42 Tage fortgesetzt, wurden zur Vermeidung jeden Irrthums mit aller möglichen Sorgfalt durchgeführt, und zwar wurde der zu prüfende Apparat zuerst bei der Feuerung jener beiden Kessel der Weberei der HHrn. Dollfus-Mieg u. Comp. zu Mülhausen, welche bei dem Concurs der Generatoren im Jahre 1859 gedient hatten, sowie hierauf bei zwei Kesseln der Zwirnerei desselben

Etablissements angewendet, welche mit Vorwärm-Bouilleurs versehen sind und eine Dampfmaschine von 150 Pferdestärken zu bedienen haben.

Die Versuche wurden zuerst während 14 Tagen bei einem Kessel mit Vorwärmer, und zwar in der Art vorgenommen, daß während einer Woche der rauchverzehrende Apparat functionirte und dann, nachdem die Luftzuführung durch den genannten Spalt aufgehoben und das erwähnte Gewölbe weggenommen worden, die Heizversuche durch die nächste Woche ohne diesen Apparat fortgesetzt wurden.

Auf gleiche Weise wurden auch die Versuche wieder durch eine Woche mit und eine Woche ohne Apparat an den Kesseln ohne Vorwärmer vorgenommen.

Endlich wurden auch den mit Vorwärmern versehenen Kesseln der Zwirnerei zwei Wochen gewidmet und gleichzeitig die vorigen Versuche mit den Kesseln ohne Vorwärmer in der Weberei fortgesetzt.

Die Leitung dieser Versuche wurde Hrn. Miellet vom Hause Dollfus-Mieg anvertraut; ein Oberheizer (contre-maître chauffeur) und ein Heizer des Etablissements waren beständig bei den Versuchen zugegen und wurden diese täglich entweder von Hrn. Palazot selbst oder dessen Stellvertreter controlirt.

Die bei diesen Versuchen verwendeten Steinkohlen waren aus der Grube St. Josef zu Ronchamp, und da diese in verschiedenen Sendungen einlangten, so wurde Sorge getragen, daß zu jeder Versuchsreihe nur Kohlen von derselben Lieferung verwendet wurden.

Um jede Möglichkeit eines Fehlers zu vermeiden, wurde der Montag jeder Woche von den Versuchstagen, und zwar aus dem Grunde ausgeschlossen, weil das Kesselmauerwerk am Sonntag, als Stillstand der Fabrik, mehr abgekühlt wird, und sonach der Montag eine Störung in den normalen Versuchsgang hätte bringen können.

Während der Versuche wurden sehr genau und zwar stündlich notirt:

1) die Temperatur der Luft;

2) die Temperatur des Speisewassers, bevor es in die Vorwärmer eingeführt wurde;

3) die Temperatur desselben bei seinem Austritte aus den Vorwärmern und bei seinem Eintritt in den Kessel;

4) die Temperatur des Rauches bei seinem Austritte aus den Canälen oder Zügen des Kessels und beim Eintritt in jene der Vorwärmer (mittelst eines Calorimeters);

5) die Temperatur des Rauches bei seinem Austritte aus den Zügen der Vorwärmer;

6) Barometerstand und Beschaffenheit der Atmosphäre;
7) die durch ein Manometer angezeigte Dampfspannung im Kessel;
8) die Quantität der verbrannten Steinkohlen;
9) die Anzahl der Chargen;
10) die Anzahl der Rostreinigungen;
11) die in den Kessel eingeführte Wassermenge;
12) die Anzahl der Umdrehungen eines in einem Blechcylinder, durch welchen die zur Verbrennung nöthige Luft durchströmen mußte, angebrachten Anemometers;
13) die Beschaffenheit des Rauches, und
14) der Aschegehalt der verbrannten Steinkohlen.

Um die erhaltenen Resultate durchaus mit einander vergleichbar zu machen, mußten einige Reductionen vorgenommen werden. So wurde das Wasservolumen auf die Temperatur von 4° C. reducirt. Da die Anzahl der Rostreinigungen für eine der Versuchsreihen mit der zu vergleichenden nicht die nämliche war, so wurde für jede solche Reinigung ein Verlust von 25 Kilogrammen Kohlen angenommen. Da ferner die auf dem Roste unverbrannt gebliebenen Rückstände variabel waren, so wurden nach einer bestimmten Proportion sämmtliche Kohlen auf eine angenommene Musterkohle von 10 Proc. Aschegehalt gebracht.

Rauchverzehrung.

Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate der sämmtlichen Versuche; dabei haben wir diese von zwei Seiten aufzufassen: einmal bezüglich des Werthes oder der Wirksamkeit des Apparates auf die Rauchverzehrung, und dann auch in Beziehung auf seine Leistung gegenüber den gewöhnlichen Feuerungs-Anlagen.

Die Kessel der Weberei haben sowohl *mit* als *ohne* Vorwärmer in Hinsicht der Rauchverzehrung vortreffliche Resultate gegeben; das Mittel aus allen diesen Versuchen läßt sich in folgender Weise darstellen:

	Mit dem Apparat	Ohne den Apparat
Zeit, während welcher der Rauch schwarz erschien	3′ 30″	18′ 6″
Zeitdauer des mittleren Rauches	6′ 12″	9′ 8″
„ „ „ schwachen „	16′ 22″	15′ 36″
„ „ ungefärbten „	73′ 56″	57′ 10″
Gesammtzeit .	100′ 0″	100′ 0″

Der 25 Meter hohe Schornstein brachte einen energischen Zug hervor; die Rostfläche *S* hatte eine Größe von 1,404 Quadratmeter (= 14 Quadratfuß) und der oben mit *s* bezeichnete eingeengte Raum über der

Feuerbrücke betrug 0,240 Quadratmeter (= 2,4 Quadratfuß), folglich war das Verhältniß

$$\frac{s}{S} = \frac{1}{5{,}8}.$$

Es wird von den Berichterstattern noch bemerkt, daß die Wirksamkeit des Apparates beinahe ganz unabhängig von dem Gange oder Führung des Feuers war; es war nämlich gleichgültig, ob größere oder kleinere Chargen gegeben, unter dem Roste, sowie auch durch den Luftspalt mehr oder weniger Luft eingelassen wurde, was natürlich für die leichtere Behandlung und praktische Brauchbarkeit dieses Apparates spricht.

Weniger befriedigend jedoch waren die Resultate mit den, mit Vorwärmern versehenen Kesseln der Zwirnerei, in welcher der Schornstein einen geringeren Zug hatte. Diese sind:

	Mit dem Apparat	Ohne den Apparat
Zeit, während welcher der Rauch schwarz erschien	18′ 51″	36′ 57″
Zeitdauer des mittleren Rauches	14′ 32″	8′ 3″
„ „ schwachen „	38′ 16″	37′ 19″
„ „ ungefärbten „	28′ 21″	17′ 41″
Gesammtzeit	100′ 0″	100′ 0″

Allein der Grund dieses ungünstigen Resultates liegt hier in einem fehlerhaften Verhältniß von $\frac{s}{S}$. Palazot war der Meinung, daß dieses in allen Fällen höchstens $^1/_6$ betragen dürfe; nun war hier in der That $s = 0{,}338$ und $S = 2{,}08$, folglich $\frac{s}{S} = \frac{1}{6{,}15}$. Nachdem man jedoch dieses Verhältniß durch das bloße Auflegen einer Reihe von Ziegeln auf die Feuerbrücke bis auf $^1/_8$ reducirt hatte, erhielt man dieselben günstigen Resultate wie bei den Kesseln der Weberei, nämlich:

Zeit des schwarzen Rauches	3′ 34″
„ „ mittleren „	8′ 56″
„ „ schwachen „	45′ 58″
„ „ farblosen „	41′ 32″
Totale . .	100′ 0″

Hieraus muß man daher den Schluß ziehen, daß das Verhältniß $\frac{s}{S}$ wesentlich veränderlich und von der Stärke des Zuges im Schornstein abhängig ist.

Die genannten Berichterstatter erwähnen noch nebenbei, daß sie Versuche gemacht, um zu constatiren, ob die beiden genannten Bestand-

theile des Palazot'schen Apparates, d. i. Luftspalte und Gewölbe, gemeinschaftlich zusammenwirken müssen, wobei sie sich in der That überzeugt haben, daß der Apparat ohne den einen oder den anderen dieser beiden Bestandtheile nicht mehr rauchverzehrend sey.

Oekonomischer Effect.

Nachdem die vollkommene Wirksamkeit dieses Apparates bezüglich seiner rauchverzehrenden Eigenschaft nachgewiesen ist, bleibt noch dessen ökonomischer Werth zu erörtern. In dieser Beziehung haben sich die aus der Theorie abgeleiteten Vermuthungen vollständig bewährt.

Für die gewöhnlichen Kessel ohne Vorwärmer sind die mittleren Ziffern, welche diesem Effect proportional sind, folgende:

mit dem Apparate	94,48
ohne „ „	100,00

Für die Kessel dagegen mit Vorwärmer:

mit dem Apparate	101,80
ohne „ „	100,00.

Im ersteren Falle findet sonach ein Verlust von 5,52 Procent und im letzteren ein Gewinn oder eine Oekonomie von 1,8 Procent statt.

Diese Ziffern sind allerdings von jenen, welche man aus den Versuchen in Bordeaux abgeleitet (die sofort eine Oekonomie von 10 Proc. ausweisen), sehr verschieden. Allein die beiden Berichterstatter glauben, daß die Ursache dieser Abweichung theils in der ungenügenden Dauer der Versuche in Bordeaux, theils auch in der ganz besonderen Aufmerksamkeit gelegen seyn könne, welche man dort der Beschickung des Ofens zugewendet zu haben scheint. Welchen Einfluß aber die Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit eines Heizers auf derartige vergleichende Versuche hat, habe ich bereits oben nachgewiesen.

Schlußfolgerung.

Abgesehen von der Frage der Neuheit, besitzt der Palazot'sche Apparat den großen Vorzug, daß er einfach, nicht zu theuer, bei allen Dampfkesseln leicht anwendbar ist und dem Heizer nicht die geringste Schwierigkeit verursacht.

Auf Kessel ohne Vorwärmer angewendet, ergibt sich ein merklicher Verlust aus dem Grunde, weil der Nachtheil der zu viel eingeführten Luft keineswegs durch den dadurch bewirkten vollkommeneren Verbrennungsproceß compensirt wird. Dagegen ergibt sich bei der Anwendung dieses Apparates auf Kessel mit Vorwärmern eine kleine Oekonomie oder ein etwas gesteigerter Effect.

Die beiden hier genannten Berichterstatter schließen ihr Gutachten mit den Worten, daß sie glauben, es könne dieser Apparat allen jenen Industriellen empfohlen werden, denen durch polizeiliche Verordnungen oder aus sonstigen besonderen Umständen die Entfernung des Rauches auferlegt wird; in keinem Falle aber halten sie es für angezeigt, denselben in der Absicht anzuwenden, um damit eine Ersparung an Brennmaterial zu erzielen.

Da ich mein Vertrauen zu diesen letzten Versuchen, welche offenbar in der wahren praktischen Richtung und durch eine längere Zeit von den Berichterstattern Burnat und Lebleu durchgeführt wurden, bereits ausgesprochen habe, so kann ich auch nicht umhin, mich mit diesem Gutachten und den daraus hervorgehenden Ansichten vollkommen einverstanden zu erklären.

Da sich aber endlich dieses ganz sachgemäße und begründete Urtheil sofort auf den besten der bis jetzt bekannten rauchverzehrenden Apparate bezieht, so wird in Berücksichtigung dieser Thatsache Niemand Ursache haben, sich solcher Apparate zum Behufe von Brennstoff-Ersparung, sondern einzig und allein, und zwar vielleicht sogar unter kleinen pecuniären Nachtheilen oder Opfern, aus dem Grunde zu bedienen, um sich und die Nachbarschaft von dem so lästigen und mitunter gesundheitsschädlichen Rauch zu befreien oder diesen fern zu halten.

Dieß scheint mir heute der Standpunkt der rauchverzehrenden Apparate zu seyn, und ich schließe diesen Vortrag, indem ich wiederhole, daß, wenn die Industriellen (oder deren Nachbarschaft) gegen den aus ihren Fabriks-Schornsteinen herausquellenden schwarzen Rauch nichts einzuwenden haben und denselben geduldig ertragen wollen, sie ihre Schornsteine getrost und ohne Furcht vor pecuniären Verlusten an Brennstoff rauchen lassen können; daß sie jedoch, sobald sie aus polizeilichen oder humanitären Rücksichten diesen Rauch beseitigen oder wenigstens auf ein Minimum herabbringen wollen, diesen Zweck mit den geringsten pecuniären Opfern durch Anwendung des hier besprochenen Palazot'schen Apparates am vollständigsten erreichen werden.

LII.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXVII S. 447.)

VII. Zur Kritik der vorhergehenden Abhandlungen.

Das Perpetuum mobile der regenerirten Wärme spukt noch immer in den Köpfen der Pyrotechniker; ein mit R. Z. sich Unterzeichnender hat in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Bd. VII S. 449 (September 1863) eine Widerlegung meiner Kritik der Siemens'schen Regenerativ-Oefen in diesem Journal Bd. CLXVI S. 270 und Bd. CLXVII S. 439) annoncirt, er scheint aber mit dieser sich selbst gestellten Aufgabe stecken geblieben zu seyn, da er seit geraumer Zeit die Einleitung zu dieser Wide legung in genannter Zeitschrift veröffentlicht hat, ohne die Widerlegung selbst folgen zu lassen.

In dieser Einleitung sucht Hr. R. Z. meine vorhergehenden, unter dem Titel „Pyrotechnische Rundschau" erschienenen Aufsätze [46] lächerlich zu machen, wahrscheinlich um seine Competenz zur Widerlegung jener Kritik darzuthun.

Ich werde verdächtigt, ganz ungereimte Begriffe über die Strahlung der Wärme zu haben; es wird mir sogar die Vorstellung zugeschoben, daß die strahlende Wärme aus dem Herde abziehen könne.

Es ist von der Menge strahlender Wärme die Rede gewesen, welche bei der Feuerung eines Dampfkessels an diesen gelange.

Die absolute Wärmemenge, welche in solchem Falle aus dem Brennstoff entwickelt wird, ist natürlich dieselbe, vorausgesetzt daß die Verbrennung gleich vollständig sey, ob viel oder wenig Wärme als strahlende direct an den Kessel geht; es war aber mein Bestreben zu zeigen, daß die Verbrennung nicht vollständig seyn könne, wenn eine zu große Menge von Wärme als strahlende an den Kessel gelangt. Ich komme darauf nicht zurück; aber das will ich hervorheben, daß drei Ursachen diesen Betrag von strahlender Wärme vermindern können und sollen, um den Verbrennungsproceß zu fördern:

---

[46] Polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 37 und 185.

1) wird diese Menge vermindert durch Beschränkung der Fläche, welche der glühende Brennstoff einnimmt;

2) durch größere Entfernung des Rostes von der Kesselfläche;

3) durch eine solche Lage des Rostes, wobei der Kessel so wenig als möglich von der strahlenden Wärme getroffen wird.

Folgt daraus, daß strahlende Wärme als solche aus dem Herde abzieht, wie mir das Hr. R. Z. in den Mund legen möchte? Wird nicht vielmehr die strahlende Wärme, welche den Kessel nicht trifft, sonst irgendwo aufgenommen und absorbirt, und zwar so, daß sie dem noch unverbrannten Gemisch von Gas und Luft zukommt, indem sie dieses durch Leitung auf der erwünschten Temperatur erhält? Ich glaube nicht, daß irgend ein aufmerksamer Leser jener Aufsätze einen anderen Sinn darin finden könne, als diesen.

Hinsichtlich des Langen'schen Etagenrostes bin ich völlig überzeugt, daß diejenigen, welche damit Versuche anstellten, nicht wissenschaftliche Experimente anstellen wollten, aber gerade das habe ich gerügt, weil nur wissenschaftliche Experimente bestimmt festgestellt hätten, ob diese Etagenröste wirklich ein besseres Endresultat geben als andere Röste.

Hr. R. Z. sagt, es sey nicht zu bezweifeln, daß man dabei den Zug im Schornstein so regulirt haben werde, daß er das Maximum des Effectes bei jedem der versuchten Röste gegeben habe. Aber wer weiß wie dieser Maximal-Effect erhaltbar ist? Nach meiner Ueberzeugung kann sich derselbe nur durch Controlirung aller zusammenwirkenden Factoren, d. h. durch eine wirklich wissenschaftliche Untersuchung herausstellen.

Die Cölner Zeitung vom 28. September 1863 theilt nach einem französischen Journal mit, daß die industrielle Gesellschaft in Amiens unter den Dampfkessel-Heizern des Somme-Departements eine Concurrenz ausschrieb und daß bei der praktischen Prüfung, wo jeder der 32 Bewerber einen und denselben Dampfkessel während eines Tages geheizt habe, das Ergebniß gewesen sey, daß das pro 1 Kilogr. Steinkohle verdampfte Wasser zwischen 7,65 und 5,15 Litern geschwankt habe, also um 33 Procent.

Ist auch zuzugeben, daß Einsicht, Fleiß und Aufmerksamkeit von Seite der Heizer in hohem Grade auf den Kohlenverbrauch Einfluß haben, so ist doch eine Differenz von 33 Proc. dadurch kaum gerechtfertigt, sondern dieses Resultat beweist vielmehr, wie wenig im Allgemeinen bekannt ist, unter welchen Umständen der Maximal-Nutzeffect stattfindet, weil man eben stets nur rein praktische Versuche machen will und nicht einsieht, daß in jedem Heizapparate mannichfache Factoren wirk-

sam sind, deren Einfluß auf das Endresultat nur durch wissenschaftliche Untersuchung festgesetzt werden kann. [47]

LIII.

Ueber die Entstehung von ozonisirtem Sauerstoff durch die mechanische Wirkung von Ventilatoren; von C. Saintpierre.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 420.

I. In der Düse des zur Windführung bei dem Ofen einer Gießerei dienenden Ventilators hieng der Verf. mehrere Streifen von Schönbein'schem Jodstärkepapier auf. Eine Stunde vor dem Anlassen des Ventilators wurden auch im Gießereigebäude und außerhalb desselben mehrere derartige Streifen aufgehängt. Der Verf. beobachtete, daß, während diese letzteren ihre Farbe selbst nach fünf bis sechs Stunden nicht verändert hatten, die von der Ventilatorluft getroffenen Streifen des Reagenspapiers schon nach zehn Minuten eine schwache violette Färbung zeigten, welche durch Eintauchen des Papiers in Wasser deutlicher hervortrat.

Die stärkste Färbung indessen, welche der Verf. hervorzubringen im Stande war, entsprach nur der Nr. 3 der Schönbein'schen (ozonometrischen) Scale. Er schreibt diese Erscheinung einer Verflüchtigung von Jod zu, eine Ansicht, welche dadurch bestätigt wird, daß bei zu langer Einwirkung der Gebläseluft auf das Papier die bläuliche Färbung ganz verschwindet.

Das Reagenspapier wurde durch die äußere Luft sogar nach neun- bis zehnstündiger Einwirkung nicht verändert; das Wetter war schön, die Luft ruhig; auch das in der Gießerei selbst aufgehängte Papier ver-

---

47 Wenn z. B. ein Heizer, welcher gewohnt ist einen Heizapparat zu bedienen, der eine kleine Rostfläche hat aber eine hohe Brennstoffschicht auf demselben tragen muß, an einen Apparat versetzt wird, der eine große Rostfläche hat, so wird es ihm unbegreiflich seyn, daß er mit letzterem nicht das Resultat erlangt, welches er sonst alltäglich erzielt. Dieser Concurs beweist daher weiter nichts, als daß für denselben die Frage nicht richtig gestellt wurde; denn Fleiß und Aufmerksamkeit von Seite der Heizer fehlen bei einem Concurse niemals und Intelligenz ist noch keine Wissenschaft, diese allein sagt warum der eine Rost diese, der andere eine andere Behandlung erfordert; aber Wissenschaft ist nicht bei den Heizern, hingegen bei denjenigen zu erwarten, welche solche Concurse ausschreiben.

änderte sich nicht; demnach wurde der Ventilator mit nicht ozonisirter, im Innern des Gebäudes wie von außen zugeführter Luft gespeist, und somit war der Schluß gerechtfertigt, daß die Ozonisirung des Sauerstoffs lediglich der im Ventilator stattfindenden Compression dieses Gases zuzuschreiben sey.

II. Um sich zu überzeugen, daß die Farbenveränderung des Reagenspapiers nicht Folge einer bloßen Erneuerung der Luft sey, befestigte der Verf. Streifen des erstern an dem Schwungrad und an den Kugeln des Regulators der Dampfmaschine einer Sägemühle. Er erhielt absolut negative Resultate, selbst nach vier bis fünf Stunden.

III. Der Verf. konnte auf einige Stunden über einen durch Dampf getriebenen Flügel-Ventilator verfügen, welcher in der erwähnten Gießerei an Stelle des früheren aufgestellt wurde. An den Flügeln und in der Düse wurden Streifen von ozonoskopischem Papier, welche zur Hälfte durchgeschnitten und numerirt waren, befestigt; die entsprechenden Hälften wurden an den Seiten des Gehäuses, in der Nähe der Einströmungs-Oeffnungen für die Luft, und auf dem Schwungrad des Apparates angebracht.

Nach zehnminutlichem sehr raschem Gange zeigten sich alle von der äußeren Luft umströmten Streifen des Reagenspapieres unverändert; die übrigen hingegen, welche mit der ventilirten Luft in Berührung gekommen waren, erschienen nach dem Eintauchen in Wasser schwach gefärbt.

IV. Kürzlich hatte der Verf. Gelegenheit, sich von der Richtigkeit dieser Resultate durch Wiederholung der Versuche zu überzeugen und machte dabei den Versuch, einige der dieser Erscheinung zu Grunde liegenden Bedingungen zu bestimmen.

Die Resultate des Versuchs III erhielt er bei einer Temperatur von + 10° C.; er konnte sich dabei überzeugen, daß zur Erzielung derselben eine bedeutende Umdrehungsgeschwindigkeit des Ventilators nöthig ist. Bei langsamem Gange des letzteren erhielt er nicht die geringste Farbenveränderung; bei 1000 Umdrehungen in der Minute konnte eine stärkere, als die der Nr. 2 oder Nr. $2^1/_2$ der Schönbein'schen Scale entsprechende Bläuung nicht hervorgerufen werden. Endlich brachte er neben dem Jodstärkepapier Streifen von blauem Lackmuspapier an; diese wurden nicht im geringsten verändert. Von der Bildung einer Säure des Stickstoffs kann folglich nicht die Rede seyn.

V. Durch diese Thatsachen glaubt sich der Verf. zu dem Schlusse berechtigt, daß sich in Folge der in den Gebläsemaschinen, in den Ventilatoren ꝛc. stattfindenden mechanischen Wirkung die Luft ozonisirt.

Da er nothgedrungener Weiſe mit mehr oder weniger feuchter Luft experimentiren mußte, ſo könnte man dem Verf. vorwerfen, daß bei dieſem Vorgange der Waſſerdampf eine Rolle ſpielt und daß die von ihm nachgewieſenen Erſcheinungen in den neuen Beobachtungen des Generals Morin [48] ihre Erklärung finden dürften. Der Verf. will eine ſolche Schlußfolgerung keineswegs zurückweiſen.

LIV.

Unterſuchungen über Eiſen und Stahl; vom Bergingenieur de Cizancourt.

Aus den Comptes rendus, t. LVII p. 316.

Die nähere Beſtimmung der Bedingungen, denen die Eiſenhüttenproducte, ganz beſonders die durch Schmelzung dargeſtellten, entſprechen müſſen, um ſtreck- und hämmerbare Fabricate zu geben, gehört zu den intereſſanteſten Aufgaben der Eiſen- und Stahlhüttenkunde.

Der Verf. beſchäftigte ſich längere Zeit ſpeciell mit dem Beſſemerproceſſe, welcher eine neue Reihe verſchiedenartiger Schmelzproducte liefert und gab eine ins Einzelne gehende Beſchreibung derſelben. Bei dieſer Methode laſſen ſich alle Erſcheinungen, welche durch die Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft auf das geſchmolzene Roheiſen hervorgerufen werden, deutlich verfolgen. Das Einblaſen von Luft in das letztere bewirkt aller Wahrſcheinlichkeit nach zunächſt die Verbrennung der leichter als das Eiſen zu oxydirenden Subſtanzen, namentlich des Siliciums, der Erdmetalle und vielleicht auch des Mangans; dann diejenige des chemiſch gebundenen und darauf die des als Graphit vorhandenen Kohlenſtoffs. Dieſe Verbrennungsproceſſe gehen, wie der Augenſchein lehrt, ſucceſſive vor ſich, ſo daß ein ganz regelmäßiges Friſchen — und zwar bei gleichzeitiger conſtanter Temperatur-Erhöhung — ſtattfindet. Sind dieſe Proceſſe vorüber, ſo übernimmt das Eiſen ſelbſt die Rolle des Hauptbrennſtoffs, und verbrennt zu gleicher Zeit mit dem Schwefel und Phosphor, ſo daß dieſe beiden letzteren Elemente, namentlich der Phosphor, dem Friſchproceß, ſo weit derſelbe in der Praxis ausführbar iſt, ent-

[48] S. 25 in dieſem Bande des polytechn. Journals.

gehen. Der scheinbar so energisch vor sich gehende Frischproceß findet seine Grenze durch die bei sehr hoher Temperatur stattfindende bedeutende Zunahme der Verwandtschaft des Eisens zum Sauerstoffe und durch Umstände, unter denen dieses Metall von in ihm gelösten oxydirenden Gasen durchdrungen ist und in Folge davon einen besonderen Zustand annimmt, welcher der wirklichen Oxydirung zu überraffinirtem oder oxygenirtem Eisen unmittelbar vorhergeht. Sobald daher dieser Zustand eingetreten ist, muß die Operation unterbrochen werden. Zu diesem Zwecke ist es in den meisten Fällen hinreichend, noch eine gewisse Menge Roheisen zuzusetzen und es in streckbares, mehr oder weniger stark gekohltes Eisen umzuwandeln. Versucht man, das sehr leichtflüssige überraffinirte Metall ohne einen solchen Zusatz zu vergießen, so entweichen die von ihm absorbirten Gase in der Gießform; sie verursachen eine förmliche Eruption und die erstarrten Theile sind nicht streckbar.

Durch den Roheisenzusatz hingegen wird die chemische Constitution der gedachten Gase verändert und zwar so, daß sie die höchste Kohlungsstufe erreichen; allein beim Gießen treten sie doch auf. Wird nicht hinreichend Roheisen zugesetzt, daß die ganze Masse in stärkerem Grade sich kohlt, so lassen sich bei der Operation zwei sehr ähnlich zusammengesetzte Eisensorten erhalten, von denen die eine nicht streckbar ist und oxydirende Gase in Lösung hält, wogegen die andere streckbar ist und nur hoch gekohlte Gase enthält.

Der Verf. widmete seine Aufmerksamkeit auch den Wirkungen der Gase bei den verschiedenen Processen, denen der Stahl unterworfen wird.

So fand er, daß in den Stahlschmelzereien beim Schmelzen und Gießen der mehr oder minder stark gekohlten Stahl- und Eisensorten, die Gase in den letzteren, so lange sie in flüssigem Zustande sind, existiren und daß ihre Menge um so größer, je höher die Temperatur des geschmolzenen Metalles ist. Während des Erkaltens entwickeln sie sich in sehr merkbarer Weise, namentlich beim Erstarren; gleichwohl werden sie aber allem Anschein nach theilweise gebunden, sobald Krystallisation in der erstarrenden Masse eintritt und dieß findet besonders bei den harten Stahlsorten statt, während die Gase bei den weichen Sorten in Folge ihres Freiwerdens und Entweichens ein Aufschäumen verursachen, welches um so stärker ist, je weicher die Stahlsorten sind. Diese Gasentwickelung bildet eine der bedeutenderen Schwierigkeiten, welche die Gußstahlhütten mit Hülfe von Vorsichtsmaßregeln, die überall als gleich unerläßlich anerkannt worden sind, zu bekämpfen haben.

Die Gesammtheit der beobachteten Erscheinungen beweist, daß die streckbaren Schmelzproducte, mehr oder minder stark gekohlte Stahl- und

Eisensorten, im flüssigen Zustande stets mit Kohlenstoff gesättigte Gase in Lösung enthalten; wogegen die Gegenwart von oxydirenden Gasen in diesen Producten hinreicht, um dieselben ihrer Streckbarkeit zu berauben. Die bis jetzt allein mögliche Art und Weise der Beobachtung gestattet übrigens eine quantitative Bestimmung des den gedachten Gasen möglicherweise beigemischten Stickstoffs nicht.

Bei den Processen, durch welche die mehr oder weniger stark gekohlten Eisen- und Stahlsorten für die spätere mechanische Bearbeitung, durch Schweißen 2c. vorbereitet werden, beobachtete der Verf. ganz unzweideutig, daß diese Metalle, bis wenigstens zur Rothglühhitze hinab, stets mit Gasen imprägnirt sind. Als Beleg dafür genügt es, auf die Leichtigkeit hinzuweisen, mit welcher sie, bis in ihre feinsten Theilchen hinein, je nach der chemischen Beschaffenheit der Gase, mit denen sie in Berührung stehen, verbrennen oder aber sich kohlen. Diese letzteren Vorgänge finden um so rascher statt, je höher die Temperatur ist, in je größerer Menge jene wirksamen Gase vorhanden sind, oder je öfter sich dieselben wieder neu erzeugen. Auf diese Weise wird eine Reihe von gekohlten Producten erhalten, welche bei wenig bedeutenden Differenzen in ihrem chemischen Bestande, sehr verschiedene Grade von Streckbarkeit besitzen und der Praxis genügend weiten Spielraum geben, aus einem und demselben Eisen verschiedene Sorten von auffallend verschiedenen Härtegraden zu erhalten. Diese Producte verlieren ihre Streckbarkeit, wenn in ihnen oxydirende Gase vorhanden waren; blieb die Einwirkung der letzteren auf einzelne Stellen und einzelne Theile beschränkt, so verschwindet die Dehnbarkeit an den betroffenen Punkten und die Wirkung der Gase manifestirt sich dann durch einen offenbaren Fehler.

Die mit Kohlenstoff gesättigten Gase können also in den streckbaren Producten nur im geschmolzenen Zustande der letzteren, bis zur Rothglühhitze hinab, existiren; da nun das Vorhandenseyn solcher Gase zu den Grundbedingungen gehört, unter denen das Eisen bei sehr hohen Temperaturen in metallischem Zustande zu existiren vermag, so kann auf die möglichst vollständige Kohlung der in ihm eingeschlossenen Gase nicht genug Sorgfalt und Aufmerksamkeit verwendet werden. Der Verf. kann auf die praktischen Folgerungen, welche er aus dieser Thatsache gezogen — und die er in seiner Abhandlung,[49] von der das hier Mitgetheilte nur ein kurzer Auszug ist, näher besprochen hat — hier nicht specieller eingehen.

---

[49] Annales des mines, 1863, t. IV p. 225 — 308.

Durch die Gesammtheit seiner Untersuchungen über die hier nur in kurzer Uebersicht angeführten Erscheinungen kam der Verf. auch zu einem theoretischen Schlusse über die Constitution des Stahls.

Stahlsorten von verschiedener Härte resultiren stets aus der Einwirkung des mit verschiedenen Mengen von Stickstoff gemischten Kohlengases (Kohlenoxydgases) auf das Eisen. Sehen wir hier zunächst von der chemischen Rolle des Stickstoffes, auf welche der Verfasser nachher zurückkommt, ab. Die Wirkung des Kohlengases auf das Eisen ist durch die Einführung einer gewissen Menge Kohlenstoff in die flüssige Eisenmasse und durch das Verbleiben eines gewissen Antheils Kohlenstoff in elastisch-flüssigem Zustande in den Molecularporen desselben zu erklären, so daß sowohl dem festen Theile der Masse, als auch dem Gase ein Element, der Kohlenstoff, gemeinsam ist.

Die im Stahle zurückbleibende Menge von Kohlengas ist nach der Temperatur verschieden. In flüssigem Zustande enthält der Stahl bedeutend viel Kohlengas, mit mehr oder weniger Stickstoff gemischt. Eine beträchtliche Menge dieser Gase entweicht allerdings um den Zeitpunkt des Erstarrens, doch wird wahrscheinlich auch ein Theil derselben dabei und bei der Krystallisation, wenn solche stattfindet, gebunden. Die Gase bleiben in der Eisenmasse bis zum Rothglühen, d. h. bis dieselbe den teigigen Zustand annimmt, wenn man das Metall von einer höheren Temperatur erkalten läßt; oder sie treten darin von neuem auf, wenn die Temperatur der bereits erkaltet gewesenen Masse wieder erhöht wird.

Durch das Härten werden die Gase in den Molecularporen eingeschlossen, indem dadurch die Krystallisation verhindert wird, welcher letztern in der Gegenwart der Gase ein neues Hinderniß erwächst. Durch Härten ohne darauf folgendes Anlassen wird ein Maximum von Gasabsorption herbeigeführt und werden die Gase im Zustande der stärksten Spannung erhalten. Das Härten mit darauf folgendem langsamem Erkalten bewirkt dadurch, daß es eine mehr oder weniger vollständige Wiederkehr des krystallinischen Zustandes zuläßt, eine partielle Entwickelung jener Gase oder die Fixirung derselben im Zustande chemischer Verbindung. Die Elasticität des gehärteten Stahls wird durch die Elasticität des in ihm eingeschlossenen Gases bedingt. Das Aufblähen beim Härten läßt sich ganz ungezwungen durch die Gegenwart dieses Gases erklären. Die große Härte und die Zerbrechlichkeit des gehärteten Stahls sind Folgen des mehr oder weniger glasigen Zustandes, in welchen der Stahl durch das Ablöschen versetzt wird.

In der Praxis muß das Stahleisen, welches stabile (beständige) Stahlsorten liefert, die bei der weiteren Bearbeitung Stahl bleiben, aufs sorg-

fältigste von den nicht stahlartigen Sorten, welche nur instabilen Stahl geben, unterschieden werden, obgleich eine scharfe Grenze zwischen beiden Kategorien, durch welche sie absolut von einander geschieden würden, allem Anscheine nach nicht existirt. Die Stabilität der Stahlsorten, welche sie geben, könnte als eins der nöthigen theoretischen Elemente der Classificirung der verschiedenen Roheisensorten dienen, welche derzeit noch gänzlich auf den Handelswerth und auf die Kenntniß von der Beschaffenheit und der Abstammung der Erze, aus welchen jene Sorten dargestellt worden, gegründet ist. Wahres Stahleisen ist solches, dessen Molecularеigenschaften die vorhin näher erörterte Thätigkeit des Kohlengases ermöglichen und welches Stahlsorten gibt, in denen wechselweise Gebundenwerden und Freiwerden dieses Gases stattfinden kann. Diese Molecularеigenschaften scheinen übrigens mit den Eigenschaften, welche die Erhaltung des Magnetismus in dem betreffenden Stahl bedingen, in naher Beziehung zu stehen. Bei nicht stahlartigem Eisen hingegen kann das Kohlengas in den Molecularporen nur unvollkommen eingeschlossen und abwechselnd durch chemische Absorption gebunden werden. Die Carburete oder Kohlenstoffverbindungen von solchem Eisen scheinen eine weit stärkere Neigung zur Bildung von Graphitausscheidungen zu besitzen; allem Anschein nach halten sie denselben nur lose zurück, vielleicht weil derselbe in Form von höheren oder complexeren Verbindungen vorhanden ist. Nach den bis jetzt bekannt gewordenen praktischen Resultaten zu urtheilen, scheinen die aus solchen nicht stahlartigen Eisensorten dargestellten, dem Stahle analogen oder stahlähnlichen Verbindungen bei der Leichtigkeit, mit welcher sie beim Wärmen ihre Härte verlieren, nicht *wirklicher*, sondern nur *Pseudo-Stahl* zu seyn.

Zweifelsohne ist es dieser Pseudo-Stahl, bei dessen Darstellung der *Stickstoff* — abgesehen von den Fällen, in denen solcher durch zufällige Einschließung zurückgehalten wird — und manche *Metalloide* eine chemische Rolle spielen können, deren genaue Kenntniß von großem Interesse und hohem Werthe seyn würde. *Wahrer* Stahl aber würde begreiflicherweise jener Körper *nicht* bedürfen, da es streng genommen genügen würde, den Kohlenstoff als das einzige Agens zur Erklärung der bei solchem Stahle auftretenden Erscheinungen zu betrachten; in den wahren Stahlsorten aber, bei deren Bildung der Kohlenstoff in gasförmigem Zustande eine Rolle spielt, würde sich derselbe stets auf experimentellem Wege in Form von Kohlenoxydgas nachweisen lassen.

LV.

Ueber die Thompson'sche Trennungsmethode für Kobalt und Nickel; von Clemens Winkler, Hüttenchemiker.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1864, Bd. XCI S. 109.

Lewis Thompson spricht sich in einem Artikel über Kobalt (London Journal of arts, Februar 1863, S. 65; polytechn. Journal Bd. CLXX S. 206) über die Ungenauigkeit der zeither üblichen, analytischen Kobalt-Nickeltrennungsmethoden aus, und bringt eine neue Scheidung beider Metalle in Vorschlag, deren Ausführung völlig richtige Resultate geben soll.

Dieselbe besteht in Kürze darin, daß man, nach Abscheidung aller übrigen Metalle, 3 Th. des Gemenges von Kobalt- und Nickeloxydul in geringem Ueberschuß von Salzsäure löst, hierauf 10 Th. Chlorcalcium und 10 Th. Chlorammonium zusetzt und die überschüssige Säure (im Wasserbade) verjagt. Das erhaltene, trockene Salzgemenge nimmt man in 150 Th. kaltem Wasser auf, und fügt der Lösung 20 Th. anderthalbkohlensaures Ammoniak zu, welches zuvor in 100 Th. kaltem Wasser gelöst worden war. Sodann erhitzt man allmählich zum Sieden, läßt erkalten und absetzen, filtrirt und wäscht mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak aus. Der Niederschlag soll nur Kobalt, das Filtrat nur Nickel enthalten.

Ich unterwarf die Thompson'sche Angabe einer Prüfung und hielt mich dabei genau an des Verfassers Angaben.

Als Material diente mir ein reines, völlig kobaltfreies Nickeloxydulhydrat und ein Kobaltoxydulhydrat mit dem geringen Gehalte von 0,002 Proc. Nickel. Diese beiden Oxyde setzte ich in verschiedenen Verhältnissen zusammen und suchte dann Kobalt und Nickel nach der Thompson'schen Methode zu trennen. Es fand augenscheinlich eine Trennung statt; beim Kochen der mit kohlensaurem Ammoniak übersättigten Flüssigkeit setzte sich der vorher gelatinöse Niederschlag zu einem rosenroth gefärbten, krystallinischen Pulver von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Kobaltoxydul zusammen und über demselben blieb eine, je nach der angewendeten Nickelmenge, mehr oder minder blau gefärbte, ammoniakalische Nickellösung stehen. Letztere wurde vorsichtig mit Schwefelnatrium gefällt und die erhaltenen Niederschläge, von denen der eine nickelfreies Kobalt, der andere kobaltfreies Nickel enthalten sollte, mittelst der sehr genauen Probirmethode von Plattner untersucht.

Es zeigte sich, daß die erfolgte Trennung eine nur unvollkommene gewesen sey, und namentlich bei vorwiegendem Gehalte an Nickel viel von diesem mit in den Niederschlag gehe.

Als Belege mögen nachstehende, besonders sorgfältig ausgeführte Untersuchungen dienen, welche den Erfolg der Thompson'schen Methode bei verschiedenen Verhältnissen von Kobalt und Nickel zeigen:

	Gefunden.		
Angewendet.	Niederschlag.	Lösung.	Summa.
Th.	Th.	Th.	Th.
1) 42,781 Co	40,424 Co	2,206 Co	42,630 Co
9,201 Ni	3,472 Ni	5,766 Ni	9,238 Ni
2) 23,429 Co	17,801 Co	5,881 Co	23,682 Co
25,161 Ni	4,910 Ni	19,827 Ni	24,737 Ni
3) 5,896 Co	4,922 Co	0,936 Co	5,858 Co
40,300 Ni	13,444 Ni	26,790 Ni	40,234 Ni

Hieraus ergibt sich, daß Thompson's Methode durchaus keinen Vorzug vor den zeitherigen Verfahrungsweisen habe, sondern daß dieselbe diesen bei weitem nachstehe. Doch bleibt die Ausfällung des Kobalts durch kohlensaures Ammoniak, bei Gegenwart von Chlorcalcium, jedenfalls eine interessante Thatsache und für die qualitative Analyse dürfte die von Thompson entdeckte Reaction in vielen Fällen anwendbar seyn, wenn man die Fällung mittelst salpetrigsauren Kalis nicht vorziehen will.

LVI.

Neue Schießpulver-Sorten von William Spence in London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1864, S. 87.

W. Spence ließ sich am 15. April 1863 für England folgende Bereitungsarten von Geschütz-, Kleingewehr- und Minenpulver patentiren:

1) Von fein pulverisirter Holzkohle werden 2 Gewichtstheile in einem dazu geeigneten Gefäße mit 38 Gewichtstheilen Wasser gekocht; dann setzt man dieser siedenden Mischung unter Umrühren derselben zunächst 20 Gewichtstheile chlorsaures Kali und hierauf noch 6 Gewichtstheile einer vorher besonders zubereiteten Mischung zu, welche aus 2 Gewichtstheilen fein pulverisirter fossiler Kohle und 3 bis 4 Theilen doppelt-kohlensaurem Natron, oder salpetersaurem Bleioxyd oder salpetersaurem Kali

besteht, und stellt darnach das hierdurch unterbrochen werdende Sieden der Flüssigkeit wieder her. Hierauf werden noch 7 Gewichtstheile feiner, wohl durchgesiebter und durchaus trockener Sägespäne oder dergleichen pulverisirter Baumrinde hinzugesetzt und darnach läßt man die ganze Mischung so lange kochen, bis das Holz, durchaus von Flüssigkeit gesättigt, mit letzterer in einen breiigen Zustand übergegangen ist. — Das Abdampfen oder Trocknen der so erhaltenen Satzmasse geschieht dann in offenen Pfannen, wobei auch Dampfheizung zu Hülfe genommen werden kann, und das Körnen findet endlich ganz in der gewöhnlichen Weise statt, indem man den genügend fest gewordenen, aber noch feuchten Satzkuchen durch ein Sieb hindurchpreßt ꝛc.

Dieses Pulver ist vorzugsweise für den Gebrauch bei grobem Geschütze bestimmt.

2) Man hält ganz das bei 1) beschriebene Verfahren ein, kocht aber anfangs nur 1 Gewichtstheil fein pulverisirter Holzkohle mit 20 Gewichtstheilen Wasser aus und setzt zu dieser Flüssigkeit dann zuerst 10 Gewichtstheile chlorsaures Kali, hierauf 3 bis 4 Theile doppelt-kohlensaures Natron oder salpetersaures Bleioxyd, oder Salpeter, gemengt mit $^3/_4$ Theil Steinkohle und endlich noch $3^1/_2$ Theile feiner, durchgesiebter ꝛc. Sägespäne oder pulverisirter Baumrinde hinzu, wornach das Trocknen und Körnen des Satzes wie oben geschieht.

3) Es werden zunächst zwei Sätze bereitet, von denen der eine aus 10 Theilen chlorsaurem Kali und 2 Theilen Weizenmehl, der andere aber aus 2 bis 3 Theilen pulverisirter Holzkohle und 1 Theil pulverisirter Steinkohle besteht. — Diese beiden Sätze mischt man dann mit 3 Theilen Wasser wohl zusammen und führt das Trocknen und Körnen dieses Pulversatzes wie bei 1) beschrieben aus.

Diese Pulversorte soll sich ganz besonders zum Gebrauche bei Handfeuerwaffen eignen.

4) Das bei 3) beschriebene Verfahren ändert sich nur darin, daß man zu dem einen der beiden zuerst zu bildenden Sätze 10 Theile chlorsaures Kali [50] und $2^1/_2$ Theile Weizenmehl, und zu dem anderen derselben

---

50 Diese Fabricationsmethoden haben also sämmtlich nur muriatisches Pulver zum Gegenstand, welches in Deutschland seiner waffenzerstörenden Eigenschaften und seiner leichten Entzündbarkeit durch Schlag, Stoß, Reibung, Schwefelsäure ꝛc. wegen als Schießpulver nicht verwendet wird, wohl aber bei Anfertigung leicht explodirender Zündungen eine ausgedehnte Anwendung findet, wie es z. B. in der aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon in den Verhältnissen von 1 : 1 oder von 5 : 4 gebildeten binären Satzmischung bekanntlich sowohl in den Spiegeln der Zündnadelgewehr-Patrone, als auch in den Zündhütchen der Handfeuerwaffen und der Sprenggeschosse, und in den Frictions-Schlagröhren des Geschützes ganz vorzügliche Dienste leistet.
Anm. des Bearbeiters.

$^3/_4$ Theile doppelt-kohlensaures Natron, $^5/_4$ Theile Holzkohle, $^5/_4$ Theile Steinkohle und $^1/_4$ Theil Salpeter nimmt; beide Sätze aber dann mit $3^1/_4$ Theilen Wasser wohl durcheinander mischt u. s. w.

Cassel, im März 1864.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LVII.

Zur Werthbestimmung gerbsäurehaltiger Materialien; von Robert Wildenstein in Aachen.

Um auf eine rasche und zweckmäßige Weise den ungefähren Werth derartiger Artikel zu bestimmen, bedient sich der Verf. der Reaction der Gerbsäure auf Eisenoxyd. Man imprägnirt schwedisches Filtrirpapier gleichmäßig mit einer Lösung eines Eisenoxydsalzes und zerschneidet es in Streifen, die unten in eine Spitze auslaufen, oben ein Loch haben und alle von derselben Größe sind. Die Spitze hat den Zweck, das bessere Abtropfen der überschüssigen Flüssigkeit zu vermitteln, durch das Loch am oberen Ende soll ein Häkchen gesteckt werden, um den Streifen in der Flüssigkeit führen und nachher besser zum Trocknen aufhängen zu können. Zur Bereitung der Eisenoxydlösung bedient sich der Verf. des citronensauren Eisenoxyds, von dem er 12,5 Grm. in einem halben Liter destillirten Wassers auflöst. Die Lösung kommt in einen Cylinder, der bis zu einer Marke mit einer bestimmten Anzahl Kubikcentimeter gefüllt wird, und man taucht nun mittelst eines Glashäkchens die auf genannte Weise präparirten Papierstreifen unter. Nach genau zwei Minuten zieht man sie wieder heraus und hängt sie zum Trocknen an einem mäßig warmen Orte auf. Es kommt nun darauf an, aus der mehr oder weniger dunklen Färbung der Papierstreifen den Gehalt der zu prüfenden Flüssigkeit an Gerbsäure festzustellen. Zu diesem Ende hat man sich vorher eine Reihe von Papierstreifen dargestellt, welche in fortlaufend dunkler werdender Färbung eine Scala bildet, und zwar in folgender Weise. Man bereitet sich 25 Auflösungen von Gerbsäure in Wasser, von welcher die erste in 250 Kub. Cent. 0,025 Grm., die zweite in 250 K. Cent. 0,050 Grm., die dritte 0,075 Grm. und sofort alle folgenden stets um 0,025 Grm. mehr Gerbsäure enthalten, als die vorhergehende Lösung, bis endlich Nr. 25 in 250 Kub. Cent. gerade 1,0 Grm.

enthält. In diese taucht man eben so viel Papierstreifen unter den obigen Vorsichtsmaßregeln und bekommt auf diese Weise eine Reihe, bei welcher die immer dunkler werdende Farbe mit der hierzu in Mitwirkung gewesenen Quantität Gerbsäure in einem bestimmten Verhältnisse steht.

Die weitere Ausführung des Versuchs ist nun folgende: Man löst die zu untersuchende Substanz in Wasser auf, bringt sie auf 250 K. C., füllt sie in den oben erwähnten Cylinder und taucht das Probepapier unter. Durch Vergleichung der Farbe desselben nach dem Versuche mit der Scala ermittelt man denjenigen Streifen der letzteren, welcher die ähnlichste Farbe zeigt und kann auf diese Weise mit immerhin ziemlicher Genauigkeit den Gehalt der untersuchten Substanz an Gerbsäure finden. Bei aufmerksamer Arbeit kann man der Wahrheit bis auf 1 — 1,5 Proc. nahe kommen. Schließlich erbietet sich der Verf., jedem Techniker, dem eine im Vorstehenden beschriebene Scala dienlich seyn kann, solche gegen Erstattung seiner Selbstkosten anzufertigen. (Zeitschrift für analytische Chemie, II. Jahrgang, S. 137.)

LVIII.

Die Bereitung des Kartoffel-Sago's; von Prof. C. Siemens in Hohenheim.

Zur Gewinnung des Sago's aus dem Kartoffelstärkemehl findet man in den technischen Lehr- und Handbüchern sehr verschiedene Anleitungen. Ich habe es in der hiesigen technischen Werkstatt seit Jahren wiederholt versucht, nach diesen Vorschriften Sago zu bereiten, und nach keiner ein den zu stellenden Anforderungen entsprechendes Product erhalten; entweder blieb der Sago nach dem Kochen zu hart oder er bildete einen Kleister. Die Gelegenheit, eine Sagofabrik zu besuchen, wurde mir nicht gestattet, da man diese Kunst als ein nicht mitzutheilendes Geheimniß bezeichnete. Endlich erhielt ich einige Mittheilungen darüber, wornach ich denn mein bisheriges Verfahren abänderte und nun mit dem Resultate ganz zufrieden bin. Die Sache ist höchst einfach, daher die Sorge der meisten Fabrikanten, ihre vermeintliche Kunst geheim zu halten.

Das günstige Resultat der Sagobereitung wurde auf folgende Weise erhalten. Noch feuchtes oder, wenn es bereits trocken war, wieder angefeuchtetes Stärkemehl wird mit den Händen durch ein Sieb gerieben, dessen Maschen etwa erbsengroße Oeffnungen haben. Die Feuchtigkeit

des Stärkemehls muß eine solche seyn, daß das Durchgeriebene weder pulvert, noch zusammnfließt. Es wird in eine Holztrommel oder Rollfaß gebracht, dessen Größe durch die Ausdehnung des Betriebs bedingt ist. Die Trommel, die auf ihrem Umfange eine größere verschließbare Oeffnung zum Einfüllen hat, darf nicht weiter gefüllt werden, als dieß das nöthige Rollen des Inhalts gestattet; eine Ueberfüllung würde ein Zusammenballen der gesiebten Masse verursachen. Nach 10 Minuten andauerndem Rollen (bei 2 Fuß Durchmesser der Trommel etwa 30 Umdrehungen in der Minute) bilden sich in der Trommel verschieden große Kügelchen aus dem Stärkemehl, mehr kleine, wenn das Stärkemehl trocken, größere, wenn es feuchter ist. Durch den Zusatz einer kleinen Menge feinen trockenen Stärkemehls wird die Körnerbildung befördert. Nach dem Rollen sortirt man die Körner nach ihrer Größe durch verschiedene Siebe. Die zu fein oder zu grob gekörnte Masse wird wieder vermischt, durchgerieben und nochmals gekörnt.

Das Gesiebte bringt man auf ein mit einem 2 Finger hohen Rand versehenes Eisenblech und mit diesem in einen Ofen oder eine Darre, wie solche auch zum Dörren des Obstes dient, und erhält hier eine Temperatur von etwa 100° C. Gleichzeitig leitet man aber Wasserdämpfe in den Dörrraum selbst und bewirkt dadurch die nöthige „Verglasung" der Körner. Erscheinen diese, statt weiß oder mehlig, durchsichtig, so ist die Zuleitung des Dampfes abzusperren und die Bleche sind aus der Darre zu entfernen, damit die Körner zunächst erkalten, wornach sie leicht durch Reiben von einander zu trennen sind. Nach der Trennung erfolgt das völlige Trocknen bei gelinder Wärme in der Darre, ohne Dampfzuleitung.

In den Sagofabriken soll man zum Verglasen einen Ofen anwenden, welcher für jedes Blech einen abgeschlossenen Raum enthält, dessen äußere Erwärmung gleichfalls durch Dampf erfolgt, wozu man den sogenannten Maschinendampf benützt, d. h. Dämpfe, die bereits zum Betriebe einer Dampfmaschine dienten und dabei nur einen Theil ihrer Wärme verloren.

Zur Darstellung von gefärbtem Sago sollen verschiedene Farbstoffe, namentlich aber Röthel, angewendet werden, die man beim letzten Waschen des Stärkemehls bei seiner Gewinnung zusetzt.

Der auf angegebene Weise verfertigte Sago entspricht, wie gesagt, allen Anforderungen vollkommen; er kocht sich bald mehr bald weniger schleimig, je nachdem man mehr oder weniger trockenes Stärkemehl beim Rollen zusetzt. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1864, Nr. 12.)

Miscellen.

Coulthard's Stopfbüchsenpackung.

Da in einem großen Etablissement wie das unserige die Kosten der Stopfbüchsenpackung bei Anwendung von Hanf alljährlich eine gar nicht unbedeutende Summe betragen, so machten wir einen Versuch mit Coulthard's (im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 461 beschriebenen) Packung, indem wir in Talg eingetauchte Hobelspäne verwendeten. Das Verfahren bewährte sich vollständig, so daß wir es jetzt seit sechs Wochen bei unseren sämmtlichen Dampfmaschinen, Maschinen von den größten Dimensionen, mit dem besten Erfolge in Anwendung gebracht haben; die praktischen Vortheile, die sich bei der Packung anwenden lassen, fanden die Arbeiter bald heraus. Indem wir diese Erfolge hier veröffentlichen, wünschen wir die Prüfung des sehr einfachen Verfahrens auch in anderen Etablissements anzuregen, da ja kein Praktiker die Wichtigkeit von wirklichen, wenn auch anscheinend unbedeutenden Verbesserungen unterschätzen wird. — g. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 16.)

Die Nähmaschine von Wilcox und Gibs.

Ein mißlicher Umstand bei allen Nähmaschinen ist der, daß das Schwungrädchen sich nur in einer Richtung drehen darf, wenn die Maschine regelrecht arbeiten soll. Wird in der verkehrten Richtung gedreht, so gibt es eine Arbeitsstörung und die Nadel bricht. Dieses ist für Anfänger mißlich, weßhalb man längst darauf bedacht war, Nähmaschinen zu construiren, deren Schwungrädchen sich nur nach einer Richtung drehen. Die HHrn. Wilcox und Gibs in Amerika haben sich eine Nähmaschine patentiren lassen, welche dem Uebelstand des Falschdrehens auf die einfachste Weise abhilft. An dem Gestell der Maschine ist eine rinnenförmige Vorrichtung angebracht, durch welche der Rand des Schwungrades läuft. Die rinnenförmige Vorrichtung besitzt in ihrer Mitte ungefähr eine Erweiterung, und in dieser Erweiterung liegt ein Gummiball welcher sanft den Rand des Schwungrädchens streift. Von dem Ball an verengt sich die Rinne nach abwärts. Wird nun in der vorgeschriebenen Richtung gedreht, so dreht sich der Ball spielend um seine eigene Achse; zugleich ist ein Bestreben da, verursacht durch die Reibung, den Ball in der Richtung der Bewegung mit fortzureißen. Er wird deßhalb bei der richtigen Bewegung in einer gewissen Stelle, welche seine Schwere bestimmt, rotirend gehalten werden. Wird dagegen verkehrt gedreht, so ist ebenfalls das Bestreben vorhanden, den Ball in der Richtung der Bewegung mitzunehmen. Dieses geschieht auch. Da sich aber die Rinne nach abwärts verengt, so wird der Ball hineingezwängt und verursacht dadurch sofort einen Stillstand der Maschine. Wir empfehlen diese Verbesserung unseren deutschen Nähmaschinenfabricanten. (Schweizerischer Handwerker- und Gewerbefreund.)

Brücken von Gußstahl.

Innerhalb der Linien der im Bau begriffenen holländischen Staatsbahnen wird die Errichtung vieler und sehr großer Brücken erforderlich. Diese Brückenbauten nehmen mitunter Dimensionen an, welche die aller bis jetzt ausgeführten Balkenbrücken übertreffen. So muß die Brücke bei Kuilenburg unter Anderem auch eine Oeffnung von 150 Meter lichter Weite bekommen. Die Brücke bei Bommel erhält nebst kleinen Oeffnungen auch mehrere von 120 Meter lichter Weite. Die Brücke bei Moerdyk wird gar 10 Oeffnungen jede zu 100 Meter lichter Weite haben. Es ist klar, daß die Erbauung solch colossaler Brücken zu den gründlichsten Vorstudien Veranlassung geben mußte. In diese Vorstudien wurde aber nicht nur das System, in welchem diese Constructionen

ausgeführt werden sollen, einbezogen, sondern auch die Frage untersucht, welches Material am zweckmäßigsten zur Verwendung komme. Denn es ist bekannt, daß Eisen bei Brücken mit großen Spannweiten nur unter ungünstigen Verhältnissen verwendet ist. Eisen ist im Verhältniß zu seiner Festigkeit viel zu schwer, und das dadurch bei Brücken mit großen Spannweiten herbeigeführte Eigengewicht der Constructionen läßt die Verwendung des Eisens in diesen Fällen nur als Nothbehelf, nicht mehr aber als Anwendung in normalen Verhältnissen, erscheinen. Bei der Dirschauer Weichselbrücke sind z. B. 3 Ctr. Eisen erforderlich, um 1 Ctr. Nutzlast zu tragen, bei der Britanniabrücke, welche eine größere Spannweite hat, ist dieses Verhältniß noch ungünstiger, und würde bei der oben angeführten Kuilenburger Brücke sich dahin ändern, daß 4 Ctr. Eisen erforderlich wären, um 1 Ctr. Nutzlast zu tragen. Der zum Theil unbefriedigende Ausfall großer Brücken-Constructionen ist vielfach in dem gewählten System gesucht worden, und hieraus mag es auch zu erklären seyn, daß bei allen großen Brückenbauten das System des vorhergegangenen Baues ähnlicher Größe verlassen wurde. Man glaubte im Systeme Verbesserungen anbringen zu müssen, und übersah hierbei, daß die Quelle aller Schwierigkeiten bei solchen Constructionen nur in dem bis jetzt verwendeten Material liegt. Wohl durch ähnliche Gründe veranlaßt, faßten die holländischen Ingenieure für Herstellung der großen Ueberbrückungen auch die Verwendung des Gußstahls ins Auge, und um sicher zu gehen und bestimmte Anhaltspunkte zur Beurtheilung zu gewinnen, wurden, gewissermaßen als Versuch im Großen, drei Brücken für Straßenverkehr in Gußstahl ausgeführt. Die größte ist schief mit 37 Meter Spannweite und 4 Meter Breite, die kleineren sind gerade mit 30 Meter Spannweite bei 4 Meter Breite. Eine der letzteren steht in der Nähe von Maestricht. Ende Februar nun sind diese Brücken verschiedenen Belastungsproben unterworfen worden, und dem Vernehmen nach haben sich dieselben vollkommen bewährt. (Aus dem „Berggeist," 1864, Nr. 31.)

Ueber eine neue Garn-Trockenmaschine; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Zum Trocknen der naß gesponnenen Flachs- und Werggarne bedient man sich jetzt in mehreren Etablissements mit großem Vortheil der Cylinder-Trockenmaschine. Dieselbe ist in der Hauptsache ganz so construirt, wie die Maschinen, welche man seit langer Zeit in den Appreturanstalten zum Trocknen der Webstoffe anwendet. Sie besteht aus 12 — 15 Stück mit Dampf geheizter Kupferblechcylinder von circa 1½ Fuß Durchmesser und 5 — 6 Fuß Breite, welche in einem eisernen Gestelle gelagert sind. Am hinteren Ende der Maschine befindet sich noch ein Auflegetisch und am vorderen Ende noch ein Paar leicht belasteter Abzugswalzen. Die geweiften nassen Garnsträhne werden auf dem am hinteren Ende angebrachten Tische durch bronzene Stäbe mit einander verbunden und so in Gestalt eines aus einzelnen biegsamen Gliedern bestehenden Bandes über die Trockencylinder nach den Abzugswalzen geführt. Die genannten Bronzestäbe haben ½ Zoll Stärke, 1 Fuß Länge, und kommen in zwei verschiedenen Formen vor. Der eine Stab hat rechtwinkelig umgebogene zu Haken geformte Enden, während die Enden des zweiten zugehörenden Stabes so weit abgeschwächt sind, daß sie sich mit Leichtigkeit in die Haken des ersten Stabes einlegen lassen. Der eine Stab wird in die bereits auf der Maschine befindlichen Garnsträhne eingeführt, um den anderen werden die der Maschine zuzuführenden Strähne gelegt, beide Stäbe werden in einander gehakt und auf diese Weise die einzelnen Strähne mit einander verbunden. Ist diese Verbindung über die ganze Breite der Maschine hergestellt, also 6 — 8 Paar Stäbe eingelegt, so werden die Cylinder in langsame Bewegung gesetzt und darin so lange erhalten, bis die hinteren Enden der zuletzt eingeführten Strähne in eine zu weiterer Anstückelung geeignete Lage auf dem Tische kommen. Dann wird die Maschine angehalten, die Anstückelung am hinteren Ende wiederholt und gleichzeitig am vorderen Ende die Abnahme der getrockneten Strähne durch Auslösung der Stäbe ausgeführt.

Die Maschine erfordert zwei Arbeiter zur Bedienung und trocknet täglich 10—12 Centner Garn. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1864, Nr. 16.)

Ueber sogenannte „Silberseife," ein neues Material zum Putzen angelaufener oder schmutzig gewordener Silbersachen; von Dr. Sauerwein.

Bekanntlich bedient man sich meistens der geschlämmten Kreide zum Putzen von angelaufenen Silbersachen; ist aber ihre Oberfläche fettig, so muß das Fett zuvor durch Auskochen in verdünnter Lauge oder Seifenlösung entfernt werden. Ein beide Zwecke vereinigendes Mittel liegt mir aus der Musterssammlung des Gewerbevereins vor, welches unter der Bezeichnung „Robinson's indexical Silver-soap" in etwa 125 Gramme schweren Stücken von England aus bezogen ist. Der Preis dieser Stücke ist mir nicht bekannt; nach Versuchen jedoch, die sowohl von den HHrn. Bernstorff und Eichwede wie von mir angestellt worden sind, entspricht dieß Material dem angeführten Zwecke vollkommen, indem angelaufenes Silber sehr rasch seinen früheren Glanz erhält, wenn man mit einer steifen befeuchteten Bürste etwas von der Seife nimmt und dann damit auf dem zu putzenden Gegenstande hin und her reibt. Ich theile hier die Zusammensetzung der Seife mit, damit Jeder, der sich dafür interessirt, den mir unbekannten Preis beim Kauf nach dem wirklichen Werthe selbst beurtheilen und eventuell in Stand gesetzt seyn möge, sich das Material selbst zu bereiten. Es enthielt die Seife, abgesehen von geringen Mengen Kieselerde und Eisenoxyd, welche als Verunreinigung der angewandten Kreide angesehen werden müssen, im Wesentlichen

2,8 Proc. Wasser,
21,2 „ Seife,
76 „ Kreide (geschlämmt).

Es werden also 24 Thle. Seife und 76 Thle. geschlämmte Kreide angewendet seyn. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 1 und 2.)

Verfahren um Metallgegenstände auf galvanischem Wege mit Messing zu überziehen.

Mit Hülfe einer galvanischen Batterie kann man nach der „Fürther Gewerbezeitung" Metallgegenstände auf folgende Weise mit Messing überziehen: Man löst 1 Th. Kupfervitriol in 4 Th. heißem Wasser, 8 Th. Zinkvitriol in 16 Th. Wasser, 18 Th. Cyankalium in 36 Th. Wasser, mischt diese Lösungen zusammen, setzt, um den entstehenden Niederschlag aufzulösen, Cyankalium hinzu und verdünnt dann die ganze Mischung mit 250 Th. Wasser. Durch Zerlegung dieser Flüssigkeiten mittelst zweier Bunsen'schen Elemente mit starker Salpetersäure und verdünter Schwefelsäure (1 Th. Säure und 10 Th. Wasser) läßt sich ein Messingüberzug auf Kupfer, Zinn, Zink und Britanniametall, schwierig jedoch auf Eisen erzielen. Zu dem Ende muß der betreffende Gegenstand mittelst eines Kupferdrahtes mit dem negativen Element — bei der Kohlenzinkbatterie der Kohle, bei der Zusammenstellung von Kupfer und Zink (der Daniell'schen Batterie), dem Kupfer — verbunden werden, während man das positive Element oder das Zink mit einer Messingplatte in Verbindung bringt. Die Zersetzungsflüssigkeit muß bis zum Sieden erhitzt werden und soll der Niederschlag erfolgen, so muß man an der negativen — der Kupfer- oder Kohlen- — Seite unter Aufbrausen Wasserstoff entwickeln. Sind alle Umstände berücksichtigt, so erfolgt der Messingüberzug schon nach einigen Minuten. — Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man 1 Th. Cyankalium und 1 Th. kohlensaures Ammoniak in 10 Th. Wasser auflöst und dann $\frac{1}{8}$ Cyankupfer und $\frac{1}{16}$ Cyanzink zusetzt. Diese beiden Verbindungen werden erhalten, wenn man Kupfervitriol- und Zinkvitriollösung (beide jedoch rein) mittelst Cyankalium, unter Vermeidung eines Ueberschusses des letzteren, niederschlägt, den Niederschlag gut auswäscht und trocknet. Die auf obige Weise erhaltene Flüssigkeit wird auf 52° R. erwärmt und eine große Messingplatte nebst einer starken Batterie angewendet. Soll die Menge des Kupfers im Niederschlag vermehrt werden, derselbe sonach eine röthere Farbe, ähnlich dem Semilor, annehmen, so muß man die Temperatur der Flüssigkeit erhöhen oder noch etwas Cyankalium zusetzen. Zur Steigerung des Zinkgehaltes hingegen erniedrigt man die Temperatur oder vermehrt den Zusatz von kohlensaurem Ammoniak.

Ueber die Wirkung des Grünspans auf die mit der Anfertigung desselben beschäftigten Arbeiter; von Péchollier und Saintpierre.

Folgendes sind die Schlüsse, zu welchen wir in Folge einer ausgedehnten Arbeit über die Gesundheit der bei der Fabrication des Grünspans (basisch-essigsauren Kupferoxyds) beschäftigten Arbeiter unter Anstellung zahlreicher Versuche mit den verschiedensten Thieren gelangt sind.

1) Der Grünspan ist bei einigermaßen beträchtlicher Dosis ein starkes Gift, bei kleineren Dosen aber auch in längerem Gebrauche unschädlich.

2) An Hühnern, welche fast nur mit Traubentrebern gefüttert worden waren, die zur Grünspanfabrication gedient hatten und wägbare Mengen dieses Salzes enthielten, haben sich nur treffliche Wirkungen dieser Nahrung gezeigt. Die rasche Mästung hat sich auf diesem Wege in großem Maaßstabe bewährt.

3) Die allgemeine Beobachtung spricht für die vollkommene Gesundheit der mit der Grünspanfabrication beschäftigten Arbeiter, welche stets mit dieser Kupferverbindung in Berührung sind. Dennoch läßt sich das Kupfer im Urine derselben nachweisen. Kupferkolik haben wir niemals beobachtet.

4) Es läßt sich sogar das Nichtvorkommen der Bleichsucht bei allen Arbeiterinnen nachweisen, bei welchen diese Krankheit nach Alter und sonstigen Bedingungen sonst leicht auftritt.

5) Dagegen wirkt der Grünspan als feines Pulver äußerlich nachtheilig: die Schleimhäute der Augen und der Athmungswerkzeuge werden durch die Berührung damit gereizt und es entstehen dadurch leichte Affection der Augen, Husten u. s. w., welche zwar meist günstig verlaufen, bei besonders disponirten Personen aber doch zu chronischen Krankheiten der Athmungsorgane, Asthma u. dgl. führen können.

6) Es sind demnach die Frauen, welche zu den genannten Leiden hinneigen, aus den Grünspanfabriken fern zu halten und vielleicht bleichsüchtige Mädchen nach denselben hinzuleiten.

7) Eine Luftfiltration durch ein Taschentuch oder dgl. würde sich zum Schutze gegen die äußere Wirkung des Grünspanstaubes empfehlen.

8) Vom Gesichtspunkt der öffentlichen Gesundheitspflege ist die Grünspanfabrication ohne allen Nachtheil. (Comptes rendus, t. LVIII p. 57.)

Photographien auf Elfenbein für Miniaturmaler.

Hr. John Lawrence theilt im Philadelphia Photographer das nachstehende Verfahren mit, Bilder auf Elfenbein zu copiren, die dem Miniaturmaler als Unterlage von großem Nutzen sind.

Die fertiggeschliffene Elfenbeinplatte wird in eine Auflösung von oxalsaurem Eisenoxydammon gelegt. Man bezeichnet die unten liegende Seite an einer Ecke mit dem Bleistift, damit die entgegengesetzte Seite belichtet wird. In dem Bade bleibt das Elfenbein zwei bis drei Tage liegen. Nach dem Trocknen belichtet man in der Sonne dreiviertel bis eine Stunde. Das Hervorrufen geschieht, indem man die Platte in eine Lösung von Oxalsäure und rothem Blutlaugensalz taucht. Wenn das Bild gänzlich gekommen ist, spült man es einige Minuten mit reinem Wasser ab. Nach dem Trocknen kann der Ueberschuß von oxalsaurem Eisenammon mit einem steifen Pinsel abgewischt werden. Ist das Bild zu blau geworden, so taucht man es in eine sehr schwache Cyankaliumlösung und spült, wenn es hinreichend hell geworden ist, mit Wasser ab. (Photographisches Archiv, Mai 1864, S. 230.)

Glasdächer wasserdicht zu machen.

Wenn Glasdächer mit eisernem Rahmenwerke versehen sind, wie dieß neuerdings vielfach beliebt wird, so ist es sehr schwierig oder wohl gar unmöglich, dieselben auf

gewöhnlichem Wege wasserdicht herzustellen, weil beide Materialien sich beim Temperaturwechsel sehr verschieden ausdehnen. Folgendes Verfahren hat sich in allen Fällen seiner Anwendung als zuverlässig erwiesen und kann daher empfohlen werden. Man schmelze 1 Theil Talg und 2 Theile Harz und tauche schmale Streifen von Leinwand oder Kattun in die Masse. Hierauf bedecke man die mit Glaserkitt bereits ausgestrichenen Fugen der Rahmen mit diesen Streifen, so daß ½ oder ¼ Zoll der Breite derselben unter die Ränder der Glastafeln zu liegen kommt, und drücke die Tafeln ein, so lange die Fettmasse der Streifen noch flüssig ist. Dieselbe Mischung erweist sich, in ähnlicher Weise angewendet, sehr zweckmäßig zum Abdichten gesprungener Wasserleitungsröhren. (Deutsche Industriezeitung.)

Ueber das Verfahren, Papierbrei aus Holz auf chemischem Wege darzustellen.

Im polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 464 wurde eine Notiz über das Verfahren von Barne und Blondel in Nantes, Papierbrei durch Behandlung des Holzes mit Salpetersäure darzustellen, mitgetheilt. Im Laboratorium der kgl. Centralstelle für Gewerbe und Handel zu Stuttgart wurden in dieser Richtung Versuche angestellt, welche folgendes Resultat ergaben:

„Es ist richtig, daß das Holz sich in Papierbrei verwandeln läßt, wenn man es in feiner Vertheilung, in Form von Hobelspänen, längere Zeit in der Salpetersäure liegen läßt. Wenn dasselbe aber auch nur eine Linie stark ist, wird kein gleichmäßiges Product erhalten. Dann muß ferner die Salpetersäure sehr stark seyn, zum mindesten ein specifisches Gewicht von 1,40 haben; eine schwächere Säure wirkt nicht genügend, selbst nicht beim Kochen. Ein Pfund dieser starken Säure wird aber jedenfalls nicht unter 20 kr. herzustellen seyn.

Beim Herausnehmen der Späne bleibt ein großer Theil der Säure in denselben zurück und wird durch Eintragen in Sodalösung in salpetersaures Natron verwandelt, das man auskrystallisiren und daraus mit Schwefelsäure wieder Salpetersäure abdestilliren könnte — Operationen, die jedoch mit so viel Aufwand von Brennmaterial, Soda und Schwefelsäure verbunden sind, daß eine neue Portion Säure jedenfalls nicht theurer zu stehen kommt.

Beim Eintauchen der mit Säure durchdrängten Späne in die Sodalösung werden durch die jetzt erfolgende Gasentwickelung die einzelnen Fasern so von einander gerissen, daß man sie von der Flüssigkeit durch Abfiltriren trennen muß, was wegen der schlammigen Beschaffenheit äußerst langsam vor sich geht und für einen großen Betrieb kaum ausführbar seyn wird.

Der Papierbrei, wie er aus der Sodalösung kommt, zeigt eine tiefbraune Färbung und bedarf zum Bleichen eine größere Menge Chlorkalk, als die sonst gewöhnlichen Rohmaterialien.

Auch ist noch in Anschlag zu bringen, daß die ganze Operation eine sehr ungesunde ist, weil man nur sehr concentrirte Säure in Anwendung bringen kann, und weil aus dieser fortwährend starksaure Dämpfe in großer Menge fortgehen, die für die Athmungsorgane sehr gefährlich sind. Die Behandlung des Holzes mit der Säure könnte aber nur in weiten offenen Gefäßen vorgenommen werden." (Württembergisches Gewerbeblatt, 1864, Nr. 11.)

Ein neues künstliches Schmalz.

Dasselbe soll alle nur möglichen Vorzüge besitzen, nämlich billig, wohlschmeckend, haltbar und so fett seyn, daß 1 Pfund desselben 2 Pfund Butter ersetze. Der Magistrat von Frankfurt a. d. O. hat es probat gefunden und deßhalb die Vorschrift dazu angekauft. Um dieses Schmalz darzustellen, soll man 1 Pfund frischen Hammelstalg mit 9 Unzen Milch schmelzen, und dann, so lange das Gemisch noch warm ist, mittelst eines feinen Siebes abgießen, hierauf unter beständigem Rühren ¾ Pfd. gutes Mohnöl

zumischen und dieses Gemenge mit 4 Loth Brodrinde, 1 Loth Beifußkraut und zwei zerschnittenen Zwiebeln in der Pfanne erhitzen und durchseihen. Es ist eine völlig geruch- und geschmacklose reine Fettmasse, die bei sehr großer Ersparniß in allen Fällen, beim Backen und Kochen, die Butter vollständig ersetzt. Dabei werden die Speisen fetter und wohlschmeckender, das Gebäck lockerer, schöner von Ansehen und besser von Geschmack. (Kurze Berichte über die neuesten Erfindungen, 1864, S. 13.)

Bereitung des Schweizer Kirschwassers.

Wer jemals in der Schweiz gereist ist, wird sich erinnern, daß auf anstrengenden Gebirgswanderungen die Flasche mit Kirschwasser nicht fehlen darf, um damit das Wasser der Gebirgsbäche zum unschädlichen Trunk zu mischen. Das feine Aroma, das an den Geruch des Bittermandelöls erinnert, die vollständige Farblosigkeit und die Abwesenheit alles Fuselöls unterscheiden das Kirschwasser von unseren sogenannten Kirschliqueuren und anderen Herzstärkungen.

Dieses Kirschwasser wird aus den in großer Menge in der Schweiz und im Schwarzwalde wachsenden kleinen schwarzen Waldkirschen gewonnen, die sich durch einen sehr großen Reichthum an Zucker auszeichnen. Die völlig reifen Kirschen werden in großen Mörsern zerstoßen. Will man dem Kirschengeist ein starkes Aroma geben, so muß man auch die Kerne mit zerkleinern, in deren Samen etwas Amygdalin wie in den bitteren Mandeln enthalten ist, der Stoff, der eben durch seine Zersetzung das Bittermandelöl liefert. Gewöhnlich wird nur ⅓ der Kirschen mit den Kernen zerkleinert. Man läßt dann die zerkleinerte Masse in einem bedeckten Gefäße 3—4 Wochen lang gähren, indem man dabei des Tags 2—3 Mal umrührt, um das Entweichen der Kohlensäure zu befördern, die sonst die festen Bestandtheile heraustreiben würde. Nachdem die Gährung beendigt ist, was man am Ruhigwerden der Masse bemerkt, bringt man die Masse in eine geräumige Destillirbase, auf die man den Helm erst aufsetzt, nachdem die Masse zum Kochen gekommen ist und kein Uebersteigen mehr zu befürchten ist. Der übergehende verdünnte Spiritus muß durch Rectification verstärkt werden, falls man, wie es gewöhnlich geschieht, nur eine einfache Blase anwendet, und gewinnt dann durch längeres Lagern erst seine höchste Vollkommenheit.

In ganz ähnlicher Weise wird der Heidelbeergeist durch Gährung und Destillation gewonnen. Derselbe hat fast noch ein feineres Aroma und ließe sich auch in Schlesien wahrscheinlich mit Vortheil darstellen, zumal man aus der rückständigen Schlempe den zum Färben von Rothwein angewendeten Farbstoff wohl noch gewinnen könnte. In Ungarn, Slavonien ꝛc. wird in ähnlicher Art die sogenannte Sliwowitza aus Pflaumen dargestellt. In Bayern findet man häufig die Ebereschen oder Vogelbeeren auf einen sehr wohlschmeckenden Branntwein verarbeitet.

Alle diese Fruchtbranntweine zeichnen sich wegen der langsamen Gährung ohne Hefe durch ein fast völliges Freiseyn von dem widerlichen Fuselgeschmacke aus. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 8.)

Ueber eine neue Methode, Hefe Jahre lang aufzubewahren, ohne daß sie ihre Wirksamkeit verliert; von Prof. Artus.

In größeren wie in kleineren Orten macht sich oft das Bedürfniß geltend, ein Mittel zu besitzen, Hefe so vorzubereiten, daß sie für solche Zeiten aufbewahrt werden kann, wo Hefe schwer zu beschaffen ist; es ist dieß nicht allein von dem Bäcker, sondern auch von dem Privatmann anzunehmen; in dieser Beziehung sind auch schon mannichfache Anfragen an das chemisch-technische Bureau des Vers. gelangt, diesen Gegenstand auf dem Wege des Experiments zu erforschen, und nach einer Reihe angestellter Untersuchungen gelang es demselben endlich ein Verfahren aufzufinden, um obigem Zwecke vollkommen zu entsprechen. Das Verfahren selbst, welches zu einem

sehr günstigen Resultate führte, wornach der Verf. heute noch — nach 1½ Jahren — eine Hefe besitzt, die allen Bedingungen einer guten Hefe entspricht, besteht im Folgenden: Man nehme eine beliebige Quantität Bierhefe, übergieße dieselbe mit Wasser, schüttle gehörig und lasse die Masse so lange stehen, bis die Hefe sich abgesetzt hat und die oben stehende Flüssigkeit gehörig geklärt erscheint, worauf das überstehende Wasser abgegossen und der rückständigen Hefe so viel Zucker zugesetzt wird, bis die Masse eine dicke Syrups-Consistenz angenommen hat, worauf sie in einem verschlossenen Glase an einem kühlen Orte unbeschadet ihrer Güte Jahre lang aufbewahrt werden kann. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung.)

Ueber Milchproduction, von Dr. A. Voelcker.

Der Verf. macht über Milchproduction in dem „Bath and West of England Society's Journal" folgende auf Versuche gestützte Angaben:

1) Die meiste Milch wurde producirt bei einem Futter von 5½ Pfund Rapskuchen, 36 Pfund Mangold und 25 Pfd. Haferstroh per Tag und Haupt.

2) Eine Vermehrung der Rapskuchen auf 9 — 10 Pfd. verminderte bei den besseren Kühen die Milchproduction ansehnlich.

3) In der sechsten Versuchsreihe erhielten die Kühe per Haupt 6 Pfd. Bierbrauermalz (nicht Träber) weniger, als in der fünften; dadurch wurde die Milchproduction um 0,72 Liter per Haupt vermindert. Es scheint daraus hervorzugehen, daß 1 Pfd. Malz ¼ Pfd. Milch producirt.

4) In der ersten und dritten Versuchsreihe wurde fast gleich viel Milch producirt; in beiden Fällen wurde die gleiche Menge Runkelrüben und Haferstroh gefüttert, dagegen in der ersten 18 Pfd. Bierbrauermalz, welche in der dritten durch 4½ Pfd. Rapskuchen ersetzt wurden. Demnach war 1 Pfund Rapskuchen äquivalent 4 Pfd. Malz in Rücksicht auf Milchproduction.

5) Rapskuchen gab fettere Milch, als Malz; aber die Butter von letzterer Milch war wohlschmeckender.

6) Die Veränderungen der täglichen Futterration hatten auf die Milchproduction weniger Einfluß bei geringeren Kühen, als bei den besseren. Während letztere je nach dem Futter mehr oder weniger Milch gaben, blieb die Milchmenge bei ersteren fast constant.

7) Vom 1. März bis zum 5. April nahmen die vier besseren Kühe um 100 Pfd. an Lebendgewicht zu und gaben 1558,9 Liter Milch; die vier geringeren Kühe nahmen in derselben Zeit um 304 Pfd. an Lebendgewicht zu und gaben 1032,7 Liter Milch. In den 36 Tagen producirten demnach die besseren Kühe 526,2 Liter Milch mehr, aber 204 Pfd. Lebendgewicht weniger; 2½ Liter Milch wurden demnach ersetzt durch 1 Pfd. Fleisch.

Allgemein kann man annehmen, daß kleinere Racen und auch kleinere Individuen der größeren Racen bei gleichem Futter die bessere Milch produciren. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 11.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LIX.

Die Voß'sche Rotations-Dampfmaschine in Bezug auf ihre Construction und Leistungsfähigkeit; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

1. Die Construction.

Die in Rede stehende Maschine, welche von dem Ingenieur Hrn. W. H. Chr. Voß in Berlin construirt und demselben in allen Staaten patentirt wurde, unterscheidet sich in Betreff ihrer Construction von den gewöhnlichen Dampfmaschinen:

1) durch die Verminderung der Bewegungsmechanismen, wodurch in directester Weise eine rotirende Bewegung erzeugt, sowie die Reibung vermindert wird;

2) durch die Beseitigung aller Stopfbüchsen, wodurch ebenfalls die Reibung vermindert und somit der Betrieb erleichtert wird.

Die speciellere Construction derselben wird aus dem Nachfolgenden hervorgehen:

Zwei verticale Scheiben R und R′, Fig. 1, 2 und 3 auf Tab. V, sind in ihren Mitten auf horizontalen, in Lagern ruhenden Wellen aufgekeilt, und schneiden sich die Ebenen dieser Scheiben verlängert unter einem gewissen Winkel. In der Scheibe R sind radial drei Canäle k, k, k eingegossen, von denen jeder mit einem Dampfcylinder C correspondirt. Die Verbindung zwischen Cylinder und Scheibe ist einfach durch ein durchbohrtes Kugelscharnier hergestellt.

In jedem der Cylinder bewegt sich ein Kolben n, welcher ebenfalls mittelst Kugelscharniers mit der anderen, nicht mit Canälen versehenen Scheibe R′ in entsprechender Richtung verbunden ist, und zwar in der Weise, daß die Achsen der Cylinder und Kolben horizontal mit einander parallel laufen, wie das aus Fig. 1 ersichtlich ist. Die Verbindungslinien der Kugelmittelpunkte beschreiben auf jeder Scheibe ein reguläres Dreieck. Zu bemerken ist hier noch, daß die Anzahl der Cylinder sich darnach

richten wird, ob die Maschine einen mehr oder weniger gleichmäßigen Gang haben soll. In der Scheibe R münden nach dem Mittelpunkte zu die drei Canäle k,k,k. Fig. 3 zeigt die vordere und hintere Ansicht der Scheibe R. Sämmtliche Vierecke k liegen in einer ebenen Fläche, gegen welche das eigenthümlich geformte Stück S dampfdicht aufgeschliffen ist. Seine Construction ist aus Fig. 4 und Fig. 1 zu ersehen, und in folgender Weise ausgeführt. S ist ein, von einer Seite geschlossener Hohlcylinder von geringer Höhe, welcher durch Stege in die drei Kammern a, e und b eingetheilt ist. Die Kammer a ist mit dem Dampfeinströmungsrohre a, die Kammer b dagegen mit dem Dampfausströmungsrohre b verbunden. In diesen Hohlcylinder ist ein anderer kleiner Cylinder eingegossen, durch welchen die Nabe der canalisirten Scheibe R geführt wird. Die vordere Fläche von S und die hintere Fläche der Scheibe R sind demnächst aufeinander geschliffen, und kann sich also die Scheibe R um den festgelagerten Körper S drehen. Bei jeder beliebigen Stellung der Scheibe R wird ein Canal vor der Kammer a des Schiebers liegen. Wird nun das Dampfabsperrventil D, welches in dem horizontalen Durchschnitt der Maschine, Fig. 1, ersichtlich ist, geöffnet, so strömt der Dampf durch das Rohr a in die Kammer a des Körpers S und von hier durch den, vor derselben liegenden Canal k und das durchbohrte Kugelscharnier in den Cylinder C, woselbst er sowohl gegen den Kolben n, als auch gegen den Boden des Cylinders einen Druck ausübt. Durch diesen Druck wird eine Drehung beider Scheiben veranlaßt, wodurch ein folgender Canal der Scheibe R vor die Kammer a geführt, somit eine weitere Drehung der Scheiben bewirkt, und auf diese Weise eine permanente direct rotirende Bewegung hervorgebracht wird. Bei der Drehung der Scheiben R und R' verläßt jeder der Canäle die Kammer a, nachdem er einen Winkel von 120° durchlaufen hat und gelangt vor die Expansionsfläche e, also in dem Augenblick, in welchem der Kolben $^2/_3$ seines Weges zurückgelegt hat. Das Ein- und Ausströmen des, in den betreffenden Cylindern befindlichen Dampfes wird dadurch verhindert, daß die Expansionsfläche e vollständig von der Ein- und Ausströmungskammer a und b getrennt ist, und ist der Dampf deßhalb gezwungen durch Expansion fortzuarbeiten und den Kolben um das letzte Drittheil seines Weges weiter zu treiben. Es ist einleuchtend, daß die Größe der Expansion ganz von der Größe der Expansionsfläche abhängig ist, also der Maschine jeder beliebige Expansionsgrad ohne jeden sonstigen Bewegungsmechanismus verliehen werden kann. In unserem Falle findet die Expansion bei $^2/_3$ des Hubes statt. Durch den Druck der Scheibe R gegen den Körper S, und der Scheibe R

gegen das Lager der einen Welle, würde eine bedeutende Reibung hervorgebracht werden, und wird deßhalb dieselbe in den Gegenspitzen P und P′ aufgefangen, und daher die Reibung auf ein Minimum reducirt. Die Uebertragung der Arbeit einer Scheibe auf die andere erfolgt einfach durch einen Mitnehmer m, der in den Scheibenmittelpunkten angebracht ist. Die Riemenscheibe ist auf der Mitnehmerwelle m aufgesetzt, und wird von da aus die Arbeit weiter übertragen.

Da die Maschine, wie aus der Beschreibung hervorgeht, einen verhältnißmäßig kleinen Raum einnimmt (eine 50pferdige Maschine würde beispielsweise eine Länge von 10 Fuß, eine Breite von 5 Fuß und eine Höhe von $3^1/_2$ Fuß beanspruchen), bei verhältnißmäßig kleinem Gewicht einen sehr gleichförmigen Gang hat und besonders auch bei ihrer Einfachheit wenig Reparaturen erwarten läßt, so möchte sie sich für alle Zwecke, wo Dampfkraft in mechanische Arbeit umgesetzt werden soll, gleich gut eignen. Gegenwärtig ist Hr. Voß damit beschäftigt, seine Erfindung im weitesten Sinne für stationäre Maschinen zur Anwendnng zu bringen, resp. die Ausführung solcher Maschinen in allen Staaten zu bewerkstelligen.

2. Die Leistungsfähigkeit.

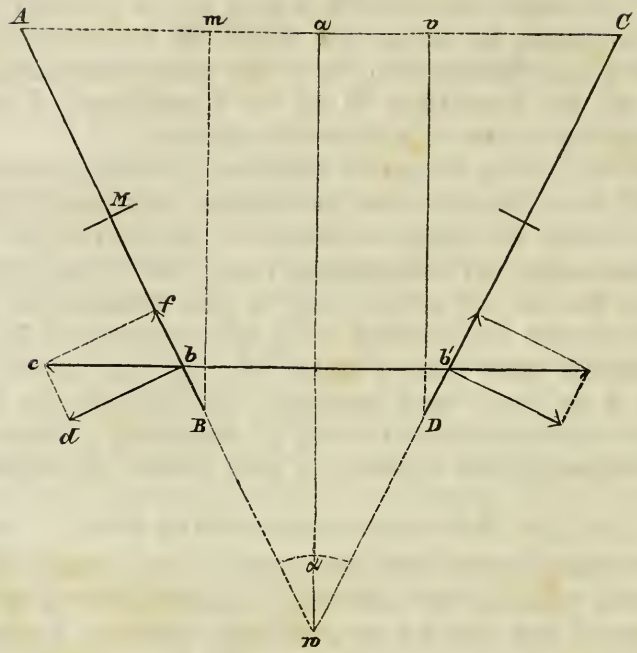
Es könnte auf den ersten Blick erscheinen, daß, veranlaßt durch die mehrseitige Zerlegung der Kräfte, die Leistungsfähigkeit der Voß'schen Maschine sich nicht nach Art der gewöhnlichen Maschinen bemessen ließe, bei welchen sich dieselbe durch den Druck auf den Kolben, multiplicirt mit dem Weg desselben, ergibt; daß dem jedoch so ist, daß also die Leistung des Dampfes im Cylinder vollständig auf die Scheiben (R und R′) übertragen wird, wollen wir hier zunächst durch Rechnung zeigen.

Es stellen AB und CD, Holzsch. 1, die horizontale Projection der beiden arbeitenden Scheiben vor; die verlängerten horizontalen Durchmesser derselben schneiden sich in dem Punkte w und bilden hier den Winkel α; die Linie wa stehe normal auf AC, halbire also den Winkel α.

Für den Augenblick der Betrachtung befinde sich die Achse eines Kolbens in der Linie bb', und $bc = K$ stelle den Druck auf die Kolbenfläche dar. Wird dieser Druck zerlegt in einen solchen normal auf die Scheibe AB und in den horizontalen bf, so ist die Größe des letzteren:

$$K \,.\, \sin.\, \frac{\alpha}{2} \;.\;.\;.\

1.



drehungskraft = 0; befindet er sich dagegen im verticalen Durchmesser der Scheibe, so wird diese ihren vollen Werth K . sin. $\frac{\alpha}{2}$ haben. — Um einen allgemeinen Ausdruck für die an der Scheibe AB wirkende Umdrehungskraft zu gewinnen, stelle Holzsch. 2 die Stirnansicht der Scheibe AB vor, und die Linie bf, welche parallel der Linie AB, die oben erwähnte Componente K . sin. $\frac{\alpha}{2}$. Bezeichnet ferner γ den Winkel, welchen der Radius bM mit der Linie AB bildet, und wird die Zerlegung bf in angegebener Weise vorgenommen, so ergibt sich die auf Umdrehung wirkende Componente bg:

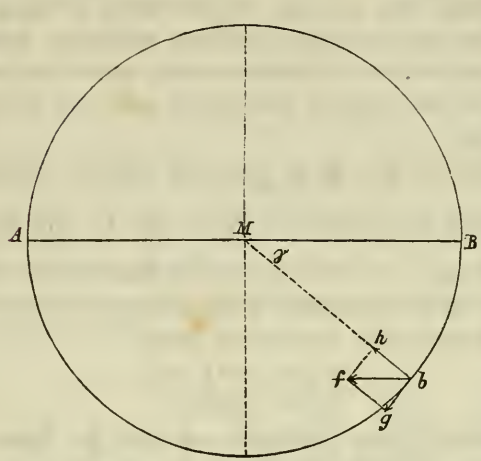
$$K \,.\, \sin.\, \frac{\alpha}{2} \,.\, \sin.\, \gamma \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Setzt man den Radius des Kolbens = r (in Zollen), den der Scheibe $AB = R$, und drückt man den Ueberdruck des Dampfes auf die Kolbenfläche per Quadratzoll durch p aus, so ist für den gewählten

Moment die Umdrehungskraft auf die Scheibe AB:

$$\pi r^2 p \;.\; \sin.\ \frac{\alpha}{2} \;.\; \sin.\ \gamma \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

2.



Diese wird für das Wegelement $R \;.\; d\gamma$ thätig seyn, und da die Kraft nur bei einer halben Umdrehung des Cylinders thätig ist, so wird sich die Arbeit für diesen Weg ausdrücken durch:

$$\int_0^{\pi} \pi\, r^2 p \;.\; \sin.\ \frac{\alpha}{2} \cdot \sin.\ \gamma \;.\; R \;.\; d\gamma \quad (4)$$

oder, da das Integral $\int_0^{\pi} \sin.\ \gamma \;.\; d\gamma = 2$ ist, durch:

$$2 \;.\; R \;.\; \pi r^2 p \;.\; \sin.\ \frac{\alpha}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Für die zweite Scheibe CD hätte sich offenbar derselbe Ausdruck ergeben, so daß, wenn die Scheiben t Umdrehungen in der Secunde machen und n Cylinder vorhanden sind, die theoretische Leistung der Maschine sich ausdrücken wird, durch:

$$4 \;.\; n \;.\; t \;.\; R \;.\; \pi\, r^2 p \;\sin.\ \frac{\alpha}{2} \quad . \quad . \quad (6)$$

In Holzsch. 1 stellt offenbar die Summe der Linien mA und vC den Hub H der Kolben dar; es ist aber $mA = vC = 2R \sin.\ \frac{\alpha}{2}$, und $mA + vC$ daher $= 4R \;.\; \sin.\ \frac{\alpha}{2}$. Substituirt man diesen Werth in die

Gleichung (6), so ergibt sich die theoretische Leistung der Maschine auch:

$$n \,.\, t \,.\, \pi r^2 p \,.\, H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

und dieß ist auch die theoretische Leistung von n Cylindern, resp. Kolben, welche t einfache Hübe in der Secunde machen und eine Hubhöhe H haben. Es findet sich demnach die theoretische Leistung des Dampfes in den Scheiben der Voß'schen Maschine vollständig wieder, was wir hier eben zeigen wollten. Selbstverständlich würde sich dasselbe ergeben haben, wenn wir die ähnliche Betrachtung mit einer Expansionsmaschine angestellt hätten.

In Formel (7) war H in Zollen zu denken; bezeichnen wir jetzt noch die Hubhöhe der Kolben in Fußen mit H_1 und setzen $t = \frac{u}{60}$, wobei u die Anzahl der Umdrehungen der Scheiben per Minute bezeichnet, so ergibt sich die theoretische Leistungsformel der Voß'schen Dampfmaschine, in Pferdestärken ausgedrückt, durch:

$$\frac{n \,.\, u \,.\, \pi r^2 p \,.\, H_1}{60 \,.\, 480} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Zur Ermittelung der Reibungs- und sonstigen Widerstände bei der Voß'schen Dampfmaschine wurden in Gegenwart von mehreren Technikern praktische Versuche mit einer solchen gemacht, deren Resultate wir schließlich noch mittheilen wollen.

Die zu den Versuchen verwandte Maschine hatte 6 Cylinder, jeder einen Durchmesser von 6 Zoll und einen eben so großen Hub, wobei der Dampf bei $^2/_3$ des Hubes abgesperrt wurde. Der Winkel α, den die Scheiben bildeten, betrug 18^0, der Durchmesser, der auf dem Mitnehmer aufgekeilten Riemscheibe 3 Fuß, und die Entfernung der Kugelmitten des Mitnehmers 11 Zoll.

Um zur Bestimmung des theoretischen Effectes die Formel (8) benutzen zu können, wurde mit jedem Bremsversuch ein Indicator-Versuch verbunden; als Mittel von den gemachten 14 Versuchen ergab sich: daß einerseits der Gegendruck auf die Kolben, außer dem Atmosphärendruck, 4 Pfund per Quadratzoll betrug; anderseits die Leistung der Kolben bei der angewandten Expansion $^1/_6$ kleiner war, als sie sich bei Volldruck ergeben hätte. Diesem gemäß wurde zur Berechnung der theoretischen Leistung der Maschine die Formel (8) mit $^5/_6$ multiplicirt, und statt p darin $(p—4)$ gesetzt.

Das angewandte Brems-Dynamometer war in seinem Schwerpunkt abbalancirt, so daß das Uebergewicht des Hebels nicht in Rechnung gebracht werden durfte. Die Berechnung der wirklichen Leistung geschah nach der bekannten Formel:

$$\frac{u \,.\, \pi \,.\, G}{30 \,.\, 480} \,.\, l \text{ Pferdestärken},$$

und l wurde bei den Versuchen constant $= 5^1/_2$ Fuß erhalten.

Die Spannung des in die Maschine einströmenden Dampfes wurde ganz nahe der Maschine, bei X Fig. 1 Tab. V, durch ein hier angebrachtes Manometer gemessen. Die betreffende Kesselanlage konnte nur Dampf von circa 30 Pfund Spannung liefern, wogegen die Maschine für $4^1/_2$ Atmosphären Ueberdruck berechnet war. Da bei der benutzten Formel die Leistungen sich proportional den Spannungen ergeben, so konnten auch die für $4^1/_2$ Atm. Spannung berechnet werden.

Die Anzahl der Umdrehungen, welche die Maschine bei jedem Versuch machte, wurden mittelst eines Hubzählers gemessen, der da angebracht war, wo bei der beschriebenen Maschine, Fig. 1 Tab. V, jetzt der Regulator angegeben ist. Die Zeitdauer jedes Versuchs wurde mittelst einer guten Secundenuhr gemessen.

Die näheren Daten und Resultate der 14 gemachten Versuche gibt nun die nachfolgende Tabelle.

Nummer des Versuchs.	Dampfspannung in Pfunden. $p.$	Anzahl der Umgänge der Maschine per Minute. $u.$	Dauer des Versuchs in Minuten. $d.$	Belastungsgewicht des Hebels. $G.$	Nutzleistung der Maschine in Pferdestärken. L_1	Nutzleistung der Maschine bei $4^1/_2$ Atm. Ueberdruck im Mittel von 14 Versuchen. M_1	Theoret. Leistung der Maschine in Pferdestärken nach d. Formel $\frac{n \,.\, u \,.\, r^2 \,\pi \,(p-4)}{5/6} \cdot \frac{H_1}{60 \,.\, 480}$. $L.$	Theoretische Leistung in Pferdestärken reducirt auf $4^1/_2$ Atmosf. Spannung. $M.$	Nutzeffect der Maschine in Procenten. $\frac{L_1}{L}$.
1	24	71	3	30	2,55		3,46		73
2	25	84	$7^1/_2$	30	3,00		4,29		70
3	25	70	2	30	2,72		3,58		76
4	30	82	1	27	3,64		5,19		71
5	30	80	1	37	3,55		5,07		71
6	35	48	$^3/_4$	50	2,89		3,62		80
7	35	58	2	42	2,92	7,75	4,38	12,668	67
8	33	48	2	50	2,89		3,39		86
9	20	96	4	25	2,89		3,74		78
10	28	108	$2^3/_4$	30	3,89		6,31		62
11	25	102	2	30	3,67		5,22		71
12	16	104	2	20	2,49		3,04		82
13	26	133	2	30	4,78		7,10		68
14	24	122	2	30	4,38		5,90		75
Arithmetisches Mittel von 14 Versuchen:									
	26,8	86	2	33,9	3,2	7,75	4,59	12,668	73

Die Tabelle zeigt den mittleren Werth des Nutzeffectes zu 73 Proc.; da bei Maschinen von gleicher Stärke und gewöhnlicher Construction der Nutzeffect sich durchschnittlich nur 50 Procent ergibt, so dürfen wir die Voß'sche Maschine als sehr vollkommen in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit bezeichnen. Veranlaßt ist dieß jedenfalls einerseits durch die zu Anfang unter 1) und 2) erwähnte Eigenthümlichkeit der Construction dieser Maschine, andererseits durch die geschickte Verhinderung von Reibungsarbeit an den Wellenenden derselben.

Als sehr bemerkenswerthe Eigenschaft dieser Maschine bleibt noch zu erwähnen ihr gleichmäßiger Gang, der sie namentlich für manche Arbeitsmaschinen empfehlenswerth macht. Selbstverständlich wird der große Nutzeffect dieser Maschine eine Brennmaterialersparniß gegen andere Maschinen bedingen, wie auch der Anschaffungspreis derselben, wegen ihrer Einfachheit, bedeutend niedriger als der anderer Maschinen sich stellen wird.

LX.

Wasserstandszeiger für Dampfkessel, vom Maschinenfabrikant Fragneau in Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 203.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Gewisse Uebelstände, welche den vorschriftsmäßigen Apparaten zum Erkennen des Wasserstandes in den Dampfkesseln anhängen, veranlaßten Hrn. Fragneau eine Sicherheitsvorrichtung anzuwenden, welche den Zweck hat, die drei Probirhahnen zu ersetzen, die außer dem gewöhnlichen Wasserstandsglase für die Dampfkessel vorgeschrieben sind. Diese drei Hahnen zeigen nämlich nur in höchst mangelhafter Weise den Wasserstand an, da sie 5 oder 10 Centimeter Abstand von einander haben.

Da in die Hahnen das Wasser direct aus dem Kessel gelangt, so kommen sehr häufig Verstopfungen durch Kesselschlamm vor, welcher bei den Wallungen des Wassers in die Hahnen gelangt und so die Ursache von Irrthümern in Bezug auf den wirklichen Wasserstand abgibt. Das Reinigen des gekrümmten Theils der Röhren ist zum Theil sehr schwierig, und außerdem hat man drei Kesselanstiche zu verdichten.

Der von Hrn. Fragneau erfundene Apparat besteht aus einer

Metallhülse, welche durch zwei mit Hahnen versehene Röhren mit dem Kessel auf ähnliche Weise in Verbindung steht, wie sonst das Wasserstandsglas. In dieser Hülse befindet sich eine ebenfalls metallene Röhre, die unten mit einem Hahnen versehen ist, und welche man mittelst eines kleinen Handrades so auf und abwärts bewegen kann, daß durch die Löcher, welche im oberen Theile der Röhre angebracht sind, entweder Dampf oder Wasser ausfließt, je nachdem diese Löcher sich über oder unter dem Wasserspiegel befinden.

Eine Eintheilung, die auf der Außenseite der Röhre angebracht ist, gestattet die Höhe des Wasserstandes sehr leicht zu erkennen.

Die Einrichtung des Apparates wird durch Betrachtung von Fig. 6, welche einen verticalen Durchschnitt des Wasserstandszeigers darstellt, sehr leicht verständlich seyn. Derselbe besteht, wie man sieht, aus einer äußeren, messingenen Röhre E, welche mittelst der Flantschen E′ an den Kessel angeschraubt ist. Die Flantschen E′ sind aus einem Stücke mit den Verbindungsröhren gegossen, von denen jede einen Absperrhahn r,r′ hat.

In dieser äußeren Röhre befindet sich eine Röhre A, die an ihrem unteren Ende mit dem Hahn R versehen ist, und durch welche oben eine Schraube B geht, deren Schulter in der Stopfbüchse der äußeren Röhre E liegt, so daß die Schraube sich nur drehen, aber nicht der Länge nach verschieben kann. Auf das vorstehende Ende der Schraube ist ein Handrädchen C aufgesteckt, durch welches sie gedreht und der centralen Röhre A eine geradlinige, auf- und abwärts gehende Bewegung ertheilt werden kann. Die Löcher a stellen die Verbindung zwischen dem Hohlraume der Hülse E und der Röhre B her, so daß entweder Dampf oder Wasser durch die Löcher a und folglich durch den Hahnen R geht, je nachdem diese Löcher sich über oder unter Wasser befinden.

Eine Warze b, welche an der Röhre B angebracht ist, gleitet in einer Nuth, welche innen in der Metallhülse E sich befindet. Auf diese Weise kann die Röhre A sich nicht mit der Schraube B drehen, sondern sie wird nur geradlinig verschoben.

Eine Scale, welche auf die äußere Röhre E eingravirt ist und deren Nullpunkt mit dem mittleren Wasserstande zusammentrifft, und ein in der Höhe der Oeffnungen a mit einem Zeiger versehener Metallstab, welcher mit dem unteren Ende der Röhre A verbunden ist und folglich ihren Bewegungen folgen muß, zeigt außen an der Hülse den Wasserstand im Kessel an.

Die Behandlung des Apparates ist außerordentlich einfach, da man

nur das Handrad so lange zu drehen hat, bis die Löcher a mit dem Wasserspiegel zusammentreffen.

In der Hülse E stellt sich sehr leicht ein ruhiges Niveau her und es finden in derselben nicht die starken Schwankungen statt, wie sie im Kessel selbst vorkommen und die zu den Irrthümern Veranlassung geben, denen man so oft bei den vorschriftsmäßigen Probirhahnen ausgesetzt ist.

LXI.

Sicherheitsventil für Dampfkessel, von R. Hartmann in Chemnitz.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 204.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Man hat schon lange die Erfahrung gemacht, daß die Sicherheitsventile der Dampfkessel sich nicht so hoch heben, daß aller sich bildende Dampf entweichen kann, selbst dann, wenn derselbe unter ganz normalen Bedingungen im Kessel erzeugt wird. Um so viel mehr ist dieß der Fall, wenn durch irgend welche zufällige Ursachen eine außergewöhnlich rasche Dampfentwickelung stattfindet.

Trotz des Abblasens der Ventile steigt deßhalb die Dampfspannung im Kessel beständig. Die Höhe, auf welche sich die gewöhnlichen Ventile heben, beträgt selten 2 Millimeter, während sie im Mittel nach Hrn. Hartmann $^1/_4$ des Ventildurchmessers betragen muß, wenn die Austrittsöffnung für den Dampf die nöthige Größe haben soll.

Daß sich die gewöhnlichen Ventile nicht höher heben, kommt insbesondere daher, daß der Dampf an der Austrittsöffnung seine Spannung verliert, und es müßte deßhalb, wenn das Ventil abbläßt, sich seine Belastung verringern, wenn es bis zu einer größeren Höhe gehoben werden sollte, was jedoch bei den gewöhnlichen Sicherheitsventilen nicht der Fall ist.

Die Versuche, welche Hr. Hartmann anstellte, haben ihn erkennen lassen, daß man, um beim Ausströmen des Dampfes der Hebelbelastung das Gleichgewicht zu halten, die Fläche vergrößern muß, auf welche der ausströmende Dampf wirkt. Wird die Dampfdruckfläche größer, so hebt sich das Ventil höher, trotzdem daß ein Theil der Dampfspannung beim Austritt verloren geht.

Geleitet durch diese Erkenntniß führte Hr. Hartmann Sicherheitsventile aus, deren Anordnung leicht durch Betrachtung der Fig. 12 verstanden werden wird.

Man sieht, daß an den Ventilsitz C eine nahezu halbkugelförmige Glocke angegossen ist, deren convexe Seite c nach oben gerichtet ist. Das Ventil selbst A von gewöhnlicher Form, ist ebenfalls aus einem Stücke mit der halbkugelförmigen Glocke a gegossen, deren concave Fläche dem convexen Theile c des Ventilsitzes angepaßt ist. Die Dichtheit des Ventiles ist außerdem durch ringförmige Ränder hergestellt, von denen derjenige des Sitzes über die Kugelfläche vorsteht, und welche wie gewöhnlich auf einander geschliffen sind.

Das Ventil wirkt nun auf folgende Weise:

Strömt der Dampf aus, so tritt er in den Raum zwischen beiden Glocken, übt sowohl auf die untere als auch auf die obere seinen Druck aus, und ersetzt so durch die größere Fläche, auf welche er am Ventile drückt, das was durch die Abnahme der Spannung beim Austritte verloren geht. Eine Folge hiervon ist, daß das Sicherheitsventil mit großer Energie gehoben wird und hoch gehoben bleibt, bis die Dampfspannung im Kessel so weit abgenommen hat, daß sie um $^1/_2$ oder $^3/_4$ Atmosphären geringer ist als zu der Zeit, wo das Ventil abzublasen anfieng, was sogleich nach Ueberschreitung des normalen Druckes stattfand.

Die Dampfspannung im Kessel sinkt, wenn man das Ventil so lange abblasen läßt, bis es sich von selbst wieder schließt, unter die normale Spannung herab. Will man dieß vermeiden, so darf man, sobald die normale Spannung wieder eingetreten ist, nur mit der Hand auf den Ventilhebel drücken, und das Ventil bleibt geschlossen bis zur nächsten Ueberschreitung des normalen Druckes.

LXII.

Sturrock's Verbesserungen an Locomotiven durch Vergrößerung der Adhäsion des Tenders.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1864, S. 120.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die bereits mit Erfolg angewendeten Verbesserungen an Locomotiven und Tendern von Archibald Sturrock, Obermaschinenmeister der

Great Northern Railway, bezwecken die Benutzung der Tenderräder als Treibräder und mithin der Adhäsion der Tenderlast als Triebkraft.

Fig. 14 ist der Längendurchschnitt eines Tenders und einer Locomotive mit über die Hinterachse verlängerter Feuerbüchse, im Vergleich mit der gewöhnlichen in Fig. 16 dargestellten Feuerbüchse; Fig. 15 ist ein Querdurchschnitt des vorderen Tenderendes mit dem Wassererhitzungsapparat D und einem Cylinder B.

Die Kraft der Locomotive ist bekanntlich aus drei Elementen zusammengesetzt, nämlich der Adhäsion oder dem Anhaftungsvermögen an den Schienen, dem Dampferzeugungsvermögen und der mechanischen Kraft, welche durch den erzeugten Dampf übertragen wird. Die beiden letzten Elemente lassen sich in beliebigem Grade erzielen. Die Adhäsion aber ist die praktische Grenze für das Ziehen schwerer Lasten bei geringer Geschwindigkeit. Es ist durch Erfahrung festgestellte Thatsache, daß auf einer gut construirten Eisenbahn eine Locomotive von 35 Tonnen [51] Gewicht mit einem 20 Tonnen wiegenden Tender erforderlich ist, um einen aus 30 Wagen von je 7 Tonnen Gewicht bestehenden Zug über eine Steigung von 1 : 200 hinaufzuziehen; es sind also 55 Tonnen Totalgewicht für ein Nettogewicht von 210 Tonnen nothwendig.

Die gegenwärtig in England gebräuchlichen großen Güterzugmaschinen, welche so schwer sind wie eine gut construirte Eisenbahn es noch gestattet, wiegen 35 Tonnen und haben einen Tender von 20 Tonnen; von diesen 55 Tonnen Totalgewicht sind aber nur 35 Tonnen auf Adhäsion verwerthbar. Die in der Praxis von einer solchen Maschine gezogene Last ist netto 210 Tonnen bei einer Steigung von 1 : 200, und die ausgeübte mechanische Kraft macht die Räder gleiten, sobald die Schienen nicht im allerbesten Zustande sind.

Der Tender ist gegenwärtig ein Hinderniß und muß gezogen werden, ehe der Wagenzug an die Reihe kommt; und doch bietet er ein wesentliches Kraftelement so nahe an der Maschine dar, daß dasselbe leicht benutzt werden kann.

Hierzu genügt es, daß der Tender nach Sturrock's Patent mit einer Hülfsmaschine versehen wird, welche seine Räder als Treibräder zu benutzen gestattet. Die Cylinder der Tendermaschine erhalten ihren Dampf von dem Kessel der Locomotive; da dieser in der Praxis $^1/_3$ mehr Dampf liefert, als eigentlich nothwendig ist, so kann dieses Mehr sofort benutzt werden. Außerdem wird aber noch die Feuerbüchse,

---

[51] 1 Tonne = 21 Centner engl.

wie die Abbildung zeigt, vergrößert und die Verdampfungskraft des Kessels durch Speisung desselben mit heißem Wasser erhöht. Es geht nämlich der Dampf aus den Tendercylindern durch ein Röhrensystem, welches im Wasserbehälter liegt, so daß das Wasser fast bis zum Siedepunkt erhitzt wird; die Speisepumpen liegen so, daß das Wasser aus dem Tender frei in dieselben hineinfließt, daher das Speisen mit heißem Wasser keine Schwierigkeit darbietet.

Von der ganzen Einrichtung ist weiter nichts zu erwähnen, als die Dampfleitung nach den Tendercylindern. Dieselbe muß natürlich eine gewisse Beweglichkeit haben; man hat aber alle sonst üblichen biegsamen Verbindungen aufgegeben und statt derselben nur eine lange, gekrümmte Kupferröhre angewandt, welche von festen Platten, innerhalb deren sie sich bewegen kann, geführt wird. Länge und Krümmung dieser Röhre gestatten jede erforderliche Beweglichkeit.

Ein derartiger Hülfstender (auxiliary tender) zieht, wenn er einer unveränderten (englischen) Güterzugmaschine angehängt ist, allein 33 Proc. Mehrgewicht. Wird er aber an eine Maschine gehängt, deren Feuerbüchse allein vergrößert, deren Gewicht jedoch um nicht mehr als 10 Ctr. vermehrt ist, so zieht er 50 Proc. Mehrgewicht mit einer Kostenvermehrung von nur ¼ Penny für Brennmaterial per engl. Meile (wenn die Kohlen 7 Sh. 6 P. per Tonne kosten), bei nur unbedeutend größeren Reparaturkosten.

Seit dem 27. Mai 1863 sind Locomotiven mit solchem Hülfstender auf der Great Northern Railway in Gebrauch; sie ziehen 33 und 50 Proc. vermehrter Last mit vollkommenem Erfolg. Auf anderen Bahnen ist der Vortheil in Folge localer Umstände ein noch größerer.

Da ein solcher Hülfstender schwerer als der gewöhnliche ist, so wird er vermittelst Kuppelung seiner sämmtlichen Räder zu einem so wirksamen Bremser, daß der Führer den um 5 Proc. schwereren Zug dennoch besser in der Gewalt hat, als gewöhnlich, und keine besondere Bremsvorrichtung erforderlich ist.

Durch Anwendung des Hülfstenders wird sich die Fracht pro Meile für Güter (Kohlen, Erze ꝛc.) um ein Drittel vermindern lassen, da die Mehrkosten im Vergleich zur Mehrleistung nur nominell sind. Eine Locomotive von 25 Tonnen Gewicht mit einem 15 Tonnen wiegenden Hülfstender wird eine eben so schwere Last ziehen als die gegenwärtige Locomotive von 35 Tonnen mit einem Tender von 20 Tonnen; es können daher auf Eisenbahnen von leichter Construction eben so schwere Lasten befördert werden, als auf den besten Eisenbahnen, wie sie gegenwärtig gebaut werden. Ferner können durch Anwendung des

Hülfstenders Bahnen mit einfachem Geleise viel vortheilhafter als jetzt betrieben werden, weil sich die Anzahl der Züge erheblich vermindern läßt; die zweigeleisigen Bahnen aber können weit länger für vergrößerten Verkehr offen gehalten werden.

LXIII.

Shand's verbesserte Dampfspritze.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei der Dampfspritze, welche der bekannte Londoner Spritzenbauer J. Shand (Firma: Shand und Mason, Blackfriars-road, Surrey) sich neuerdings patentiren ließ, liegt der verticale doppelt-wirkende Dampfcylinder J senkrecht und concentrisch über dem mit Ventilkolben O und Plungerkolben N ausgerüsteten Pumpencylinder K. Der Plunger ist direct durch zwei Stangen mit dem Dampfkolben und durch eine an seinem Boden befestigte Bleuelstange T mit einer Krummzapfenwelle M verbunden, die zwischen den erwähnten zwei Stangen, wie Fig. 18 im Grundrisse zeigt, und zwischen Dampf- und Wassercylinder liegt. An den Pumpencylinder ist ein verticales Gestell L angegossen, an dessen Obertheil der Dampfcylinder aufgebolzt ist und welches die Lager der Krummzapfenwelle M trägt. An letzterer sitzt ein Schwungrad und ein Excentric für den Schieber und die Speisepumpe V.

Der Dampfkessel ist mit einem Regulator versehen; letzterer steht in Verbindung mit einem kleinen Cylinder mit Kolben, der einerseits mit der Wasserausflußröhre, andererseits mit der Dampfbüchse in Verbindung steht; der Kolben ist mit dem Hebel eines Regulators verbunden, auf den die Variationen im Wasserdrucke der Spritze wirken.

Die Maschine ist natürlich des Transportes wegen mit einem Wagengestelle verbunden.

Fig. 17 zeigt einen Längenschnitt der Dampfspritze. Die Feuerbüchse A ist conisch, um die Anlage eines großen Rostes zu gestatten, und steht durch die verticalen Röhren C mit der Dampfbüchse B und dem Schornsteine in Verbindung. Um möglichst rasch Dampf erzeugen zu können, den Wasserraum zu verkleinern und den Dampfraum zu vergrößern, sind zwei halbkreisförmige Kammern von dünnem Eisenbleche D in den Kessel um die Röhren C eingefügt, welche durch zwei oder mehr

offene Röhren E mit dem Dampfraume in Verbindung stehen. Die Röhren E ragen über das Wasserniveau empor und durch kleine Hähne am Boden der Kästen D kann das Wasser entfernt werden, welches sich darin condensirt haben sollte. Der obere Theil des Kesselmantels kann durch Entfernen der Schrauben F und G, und der obere Theil der Rauchbüchse zur Revision der Röhren durch Lösen der Schrauben H abgenommen werden.

Die Platte P am Boden des Pumpencylinders ist mit Kautschukscheiben versehen, welche die Ventile bilden. Beim Aufgange des Kolbens wird durch diese Wasser angesaugt und beim Niedergange wird etwa die Hälfte davon durch den Plunger verdrängt, während die andere Hälfte beim Kolbenaufgange entfernt wird. Die Pumpe ist mit einem großen Windkessel Q verbunden. Bei S liegt ein Schieber, welchen Fig. 19 im Grundrisse zeigt und durch den entweder beide Austrittsöffnungen oder nur eine von beiden offen gehalten, aber nicht beide gleichzeitig geschlossen werden können. (Mechanics' Magazine, Januar 1864, S. 57; deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 17.)

LXIV.

Steuernde Schiffspropeller.

Nach einer in dem Scientific American vom 24. October 1863 enthaltenen Mittheilung sind kurz vor dieser Zeit zu Sheerneß in England, auf Befehl der Admiralität, Versuche mit einem Schrauben-Propeller gemacht worden, welcher auf dem Kanonenboote „Charger" zur Anwendung gebracht worden ist, und die Eigenthümlichkeit hat, vermöge eines zwischen seinem Hauptschafte und seinem eigentlichen Schraubenkörper angebrachten Scharniers, zugleich und übereinstimmend mit dem Steuerruder des Schiffes bewegt werden zu können. In dem Steuerruder ist zu diesem Zweck ein Lager für den vordersten Theil der Schiffsschraubenspindel angebracht, so daß die eingelegte Schraube dann, von ihrem Hauptschafte und von dem Steuerruder des Schiffes gemeinschaftlich getragen, allen Bewegungen des Ruders folgen muß und auf das Schiffe folglich nicht nur forttreibend, sondern auch lenkend einwirkt.

Zum Vergleichungsversuche in Bezug auf Schnelligkeit wurde ein zweites Boot, der „Spanker" hinzugenommen, welches nach denselben Verhältnissen und von demselben Baumeister wie der „Charger" erbaut,

ebenso wie letzteres Boot eine Maschine von 60 Pferdekräften hat. Die durchlaufene Distanz betrug etwa acht Meilen und hierbei war der „Charger" dem „Spanker" um das Aequivalent von $1^1/_2$ Meile pro Stunde zuvorgekommen, welcher Vortheil lediglich durch die Verminderung der retardirenden Wirkung des Steuerruders erreicht worden war, indem letzteres nur einer Drehung von 3 bis 5 Grad bedurfte um das Schiff im Cours zu erhalten. — Die so eingerichtete Schraube kann im Gegenkiele des Schiffes angebracht und auch ganz in gewöhnlicher Weise außer Thätigkeit gesetzt werden, so daß das Schiff je nach der Wahl des Commandirenden, entweder durch das Ruder, oder aber durch die Schraube, oder endlich auch durch beide zugleich regiert werden kann.

Cassel, im April 1864.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LXV.

Wagen zum Heben und Transportiren der Mühlsteine; beschrieben von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 36.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In dem durch viele neue, sinnreiche und bewährte Constructionen und Ausführungen von Maschinen- und Ingenieur-Arbeiten in Eisen und Blech rühmlichst bekannten Etablissement des Hrn. Carsten Waltjen in Bremen stellt man bereits seit längerer Zeit auch eine Vorrichtung (transportablen Steinkrahn) zum Heben und Transportiren der Steine in Getreide-Mahlmühlen her, die mir sonst nirgends vorgekommen ist und recht wohl verdient in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Die Skizze Fig. 8 zeigt die Maschine im Aufrisse und im Zustande des Gebrauches, d. h. in der Action, einen Läuferstein p vom Bodenstein q einer Mahlmühle abzuheben. Fig. 9 ist der Grundriß, Fig. 10 die Ansicht eines Längenschnittes nach der Richtung der punktirten Linie $\alpha\beta$ in Fig. 9 genommen, und endlich Fig. 11 ein Schnitt nach $\gamma\delta$ von Fig. 9.

Der hufeisenförmige, horizontale Haupt- oder Wagenkörper f bildet eine Art hohle Röhre aus Eisenblech und Winkeleisen, von 6 Zoll eng-

lisch Höhe und 5 Zoll Breite, während die lichte Weite des hufeisenförmigen Raumes 5 Fuß beträgt und der Bogen der inneren Begrenzungsfläche mit einem Radius von $27\frac{1}{2}$ Zoll beschrieben ist. Dieser ganze Körper wird von vier Rollen (oder Laufrädchen) g,g und h,h getragen, die zugleich seinen Transport erleichtern.

Nahe den äußersten Enden über den nicht gebogenen Stellen des Wagenkörpers erheben sich zwei ebenfalls aus Eisenblech und Winkeleisen hergestellte kastenförmige Ständer e,e (in Fig. 8 einer offen, der andere geschlossen gezeichnet) von 3 Fuß 4 Zoll Höhe, die in der Mitte offen und daselbst mit Führungen k ausgestattet sind, um das untere Ende a der Spindeln b zum verticalen Auf- und Absteigen zu veranlassen. In die obere Hälfte jeder der Spindeln b ist eine Schraube c geschnitten, deren Mutter d auf der Brücke oder dem Deckel des hohlen Ständers e ruht.

Hat man den Läuferstein p mittelst kurzer Bolzen a am unteren Ende jeder der Schraubenspindeln b so gefaßt wie Fig. 8 erkennen läßt, so braucht man, um das Ab- und Aufheben zu bewirken, offenbar nur die Muttern d umzudrehen. Zum Horizontal-Transporte des abgehobenen Steines hängt man auf i die Hülse oder Nabe einer geeigneten Zugstange, wobei zu erwähnen ist, daß zum Zwecke entsprechenden Lenkens die beiden vorderen Laufrollen h,h gleichzeitig auch um i als Achse drehbar gemacht sind.

LXVI.

Ueber die zweckmäßigste Einrichtung des Prony'schen Zaumes zu Versuchen mit Umtriebsmaschinen; von Tresca.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 273.

Mit dem Zaume von Prony kann man die Kraft eines Motors nur unter der Bedingung genau bestimmen, daß sein Hebel eine genügend lange Zeit hindurch unverändert in der Gleichgewichtslage erhalten wird, und zwar ungeachtet des fortwährenden Losewerdens des Apparates, was in Folge der Abnützung und des Glattwerdens der Oberflächen stattfindet und ebenso ungeachtet des Nachziehens der Schraubenmuttern, was von Zeit zu Zeit nothwendig wird, um eben dem Losewerden entgegen zu wirken.

Die gebräuchlichen Einrichtungen des Apparates haben im Allgemeinen den Nachtheil, daß sich die Wirkung des Schraubenanziehens zu plötzlich äußert und dadurch Veränderungen in der Geschwindigkeit hervorgebracht werden, die sich nur sehr schwer beseitigen oder ausgleichen lassen, wenn sie einmal entstanden sind.

Es ist daher wichtig:

1) daß wenn der Hebelarm aus der einen oder anderen der erwähnten Ursachen aus der horizontalen Lage gekommen ist, von selbst und auf eine selbstthätige Weise ein neuer Zustand dynamischen Gleichgewichtes zwischen der Reibung und der Belastung des Zaumes entsteht;

2) daß die Umtriebsmaschine zur Herstellung dieses neuen Gleichgewichtszustandes nicht angestrengt zu werden braucht, das heißt daß sie kein sehr viel größeres Arbeitsquantum als in ihrem Normalzustande bewältigen muß.

Durch einige theoretische Betrachtungen sieht man leicht ein, daß, um den beiden vorstehenden Bedingungen zu genügen, die Belastung des Zaumes immer unterhalb der Horizontalen angebracht werden muß, welche durch den Mittelpunkt der rotirenden Welle geht und daß der Hebelarm der Last kürzer seyn muß, als man ihn gewöhnlich im Verhältniß zu dem Halbmesser der Bremsscheibe macht.

Als Resultat dieser Bemerkungen werden nachfolgende Punkte der Beachtung empfohlen:

1) die Belastung stets von dem unteren Hebel der Bremse tragen zu lassen, um den Apparat in einem stabilen Gleichgewichtszustande zu erhalten;

2) Scheiben von großem Durchmesser anzuwenden, um so viel als möglich die Reibung der Maschinen per Quadratmeter Reibungsfläche zu vermindern und auf diese Weise die Widerstandsarbeit zu einer gleichmäßigeren zu machen;

3) die Länge L des Hebelarmes höchstens doppelt so groß als den Radius der Reibungsscheibe zu wählen, theils um den Apparat selbstthätiger zu machen, theils um die Veränderungen in der Geschwindigkeit des Motors zu beschränken;

4) bei kräftigen Maschinen die Wirkung des Widerstandes auf die Lager auszugleichen, indem man sie auf zwei unter sich parallele Hebel vertheilt, so daß die Hälfte des Widerstandes die Lager von der ganzen durch die andere Hälfte veranlaßten Belastung befreit.

LXVII.

Neue Kreuze und Netze für Fernröhren, welche unveränderlich sind und sich von etwaigem Staub ohne besondere Vorsicht reinigen lassen.

Spinnen-Cocons geben bis jetzt anerkannt die besten Fäden für Kreuze in Fernröhren zu Beobachtungszwecken ab; da dieselben jedoch auch an mancherlei wesentlichen Mängeln leiden, so wurden schon öfter andere Substanzen, die jene ersetzen sollten, vorgeschlagen. Es existiren Fäden von Gold, Silber und Platin, Glasfäden, sogar Siegellack- und Kautschukfäden; jedoch leiden fast alle an dem Uebelstand, daß sie bedeutend stärker sind, als Spinnenfäden, oder es sind diejenigen, welche letzteren nahe kommen, nur mit besonderem Kostenaufwand herzustellen. Dazu kommt noch, daß das genaue Aufspannen der Fäden große Fertigkeit erfordert, weßhalb man auch kleine Maschinen, sowohl zum Eintheilen der Fadenträger (Blenden), als auch zum Auflegen der Fäden erfand und ausführte. Man erhält aber nur immer ein veränderliches und meistens sogar ein sehr vergängliches Fadenkreuz oder -Netz.

Die Mängel, denen alle jetzt gebräuchlichen Kreuze mehr oder weniger unterworfen sind, sind namentlich: ihre leichte Zerstörbarkeit; die oft sehr bedeutenden Veränderungen, ja das Unbrauchbarwerden derselben beim Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel; die kaum mögliche genau rechtwinkliche Stellung der Fäden zu einander; endlich die schwierige Herstellung der Kreuze.

Diesem allen wird abgeholfen durch ein Kreuz oder Netz, welches in beliebiger Anordnung, Feinheit oder Stärke auf einer dünnen Glasplatte eingeschnitten ist, welch' letztere auf eine sehr einfache Weise im Ocular an derselben Stelle, wo sonst das Fadenkreuz sich befindet, angebracht wird. Wir fertigen seit einiger Zeit solche Kreuze und verwenden dieselben statt der bisherigen Fadenkreuze.

Die Vortheile, welche sich für diese sehr einfache Vorrichtung ergeben haben, sind nun:

1) große Haltbarkeit (mit der Zerstörung des angewandten Glastäfelchens würden auch die Gläser des Fernrohrs zertrümmert werden);

2) Unveränderlichkeit des Kreuzes ꝛc. in jeder Temperatur — mithin Ermöglichung zuverlässigerer Messungen, was besonders den Gruben-Instrumenten sehr zu statten kommen wird;

3) die verbürgte genaue Herstellung der Rechtwinklichkeit oder sonstiger Anordnung des Kreuzes oder Netzes, welche bei Spinnenfäden gewöhnlich sehr in Frage steht;

4) die Möglichkeit, ein solches Kreuz von angesetztem Staub ꝛc. reinigen zu können.

Angeregt durch den so oft von unseren Bestellern, namentlich den Markscheidern, geäußerten Wunsch, dauerhaftere und zuverlässigere Fäden zu besitzen, kamen wir bei der Anfertigung von Glasmikrometern auf die Idee, in ähnlicher Weise Kreuze und Netze für Fernröhren an Meßinstrumenten darzustellen, und ist es nur zu verwundern, daß dieser Gedanke nicht schon längst ausgeführt wurde, da doch Zahn bereits im Jahre 1685 Glasmikrometer in Fernröhren vorschlug, 70 Jahre später Tobias Meyer dieselben zuerst anwandte und Fraunhofer sie seiner Zeit so bedeutend vervollkommnete, daß dieselben für Fernröhren, Mikroskope u. s. w. nunmehr rasch eine große Verbreitung fanden. In Betreff der vorliegenden Glaskreuze äußerte Hr. Dr. Börsch, Lehrer der praktischen Geometrie ꝛc. an dem hiesigen polytechnischen Institut, als er die zuerst ausgeführten bei uns sah, daß er sich ebenfalls schon längere Zeit mit diesem Gedanken getragen habe und dessen Ausführung habe anempfehlen wollen.

Aus unserem mechanischen Institut haben, wie bereits erwähnt, seit einiger Zeit eine namhafte Zahl von Bestellern geodätischer Instrumente Kreuze auf Glas in ihre Fernröhren erhalten. Zwar wurden, wie gegen alles Neue, so auch hiergegen anfangs hin und wieder Bedenken erhoben; doch waren diese theils für die Praxis völlig unbegründet, theils konnten sie den erlangten Vortheilen gegenüber nicht in Betracht kommen.

Cassel, im April 1864.

F. W. Breithaupt u. Sohn,
mathematisch-mechanisches Institut in Cassel.

LXVIII.

Gebläse für Luft, Gase u. s. w., von Enfer und Sohn in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1864, S. 96.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieser doppelt-wirkende Apparat kann sowohl als Pumpe wie als Gebläse benützt werden. Die einfache Construction und leichte Behandlungsweise macht ihn für alle industriellen Anwendungen geeignet.

Den Haupttheil des Apparates bilden zwei metallene Behälter mit Saugventilen im unteren Theile. Die obere etwas erweiterte Oeffnung wird durch ein gewölbtes Lederstück geschlossen, woran eine senkrechte Stange befestigt ist, die ähnlich wie bei den Feuerspritzen durch einen Balancier auf und nieder bewegt wird.

Das die Behälter schließende Leder wirkt als Kolben; es muß luft- oder wasserdicht gemacht seyn.

Jeder Behälter hat ein Ausflußrohr, dessen Mündung mit einer Rückflußklappe versehen ist. Die beiden Ausflußröhren vereinigen sich in einer gemeinschaftlichen Leitung zum Abfluß der Luft oder des Wassers.

Fig. 7 ist ein Längenschnitt durch die Achse des beschriebenen Apparates.

Die beiden Gefäße A, A′ sind mit einer großen vierfüßigen Grundplatte p zusammengegossen. Die Lederdecke C, C′ hat eine passende Gestalt und ist mittelst des metallenen Ringes a auf dem Rand der Gefäße befestigt. Sie besteht aus mehreren verbundenen Lagen, so daß diese ganz luft- oder wasserdicht sind. Auch läßt sich doppelte, mit vulcanisirtem Kautschuk überzogene Leinwand anwenden.

Die Bewegung der Lederkolben geschieht durch die Stangen F und F′, welche von dem Balancier E in den Führungen H, H′ und g regiert werden. Die Verbindung der Stangen mit dem Leder geschieht durch Metallplatten und Schrauben bei f, f′.

Die Pumpen liegen in dem durch den Deckel G geschlossenen Raum; die Oeffnungen in dem Deckel wirken zur Führung der Stangen mit.

Natürlich kann die Bewegung der Stangen auch auf jede andere Weise hervorgebracht werden.

Auf der Grundplatte sind die Sitze D, D′ für die Saugklappen b, b′

angebracht; J, J′ sind die Ausflußröhren mit den erforderlichen Klappen, sie vereinigen sich bei J^2.

Wird der Apparat als Pumpe benützt, so sind unter D und D′ die Saugröhren anzubringen. Auch kann noch ein Windkessel zugefügt werden.

LXIX.

System und Kritik der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl zu Joachimsthal.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1864, Nr. 10—13. *

Es werden so viele sogenannte rauchverzehrende Feuerungs-Anlagen projectirt, versucht, empfohlen, getadelt, wieder abgelegt, daß es zweckmäßig seyn dürfte, bei der allgemeinen Wichtigkeit des Gegenstandes, selbe in ein System zu bringen, und dadurch eine Uebersicht zu geben, ohne welche keine richtige Einsicht möglich und dem Industriellen die Wahl einer entsprechenden Feuerung sehr erschwert ist. Ferner soll hiermit kurz entwickelt werden, welche Hindernisse einer guten Feuerung zu beseitigen und welche nicht zu beheben sind, und wie und wodurch ein günstiges Resultat zu erwarten ist.

Wenn ich auch in Manchem von der bisherigen und allgemeinen Meinung abweiche, so wolle mir doch die Freiheit, meine Gedanken zu äußern, gestattet und bedacht werden, daß auch durch Erörterung abweichender Meinungen die gute Sache gewinnt, oft erst dadurch deren Richtigkeit festgestellt und das Fundament zur besseren Einsicht gelegt wird.

Vorerst muß noch bemerkt werden, daß unter obiger Aufschrift nicht nur solche Apparate verstanden seyn sollen, die den Rauch wirklich oder nur angeblich verzehren, und dieses zur Absicht haben, sondern womit überhaupt der Verbrennungsproceß vervollkommnet vor sich gehen soll. Unter dem der Kürze halber am meisten gebrauchten Ausdrucke Kohlen sollen nicht nur Stein- und Braunkohlen, sondern auch Torf und Holz verstanden seyn.

---

* Mit nachträglichen Zusätzen und Berichtigungen des Verfassers.
A. d. Red.

Sämmtliche sogenannte rauchverzehrende Feuerungen können in drei Kategorien eingetheilt werden, nämlich:

I. Kategorie, wo beim Schüren die frischen Kohlen auf die glühenden gestürzt werden, und die Rauchverzehrung und bessere Verbrennung bloß in der Luftzuleitung gesucht wird. Als Rost wird, einen Fall ausgenommen, immer der gewöhnliche Stangen- oder Planrost angewendet.

II. Kategorie. Planrost wie bei Kategorie I, doch weiter entfernt vom zu heizenden Gegenstande, und die noch brennbaren Bestandtheile der Rauchgase sollen durch das heiße Gemäuer der verlängerten Feuerstelle besser verbrannt werden.

III. Kategorie. Verschiedene Röste, größtentheils kein Planrost, und so eingerichtet, daß der von den frisch aufgegebenen kalten Kohlen entstehende Rauch die Gluth oder Flamme der früheren Kohlen durchstreichen muß und mehr oder weniger vollständig verbrannt wird.

I. Kategorie.

Das Brennmaterial wird beim Schüren obenauf über die noch glühenden, bald ausgebrannten Kohlen gegeben, die Luft tritt durch einen gewöhnlichen Plan- oder Treppenrost ein, und bei ersteren wird außerdem noch Luft auf verschiedene Weise in die Flamme geleitet. Im Allgemeinen liegt in diesen Vorrichtungen das Bestreben, sehr viel Luft in die Feuerstelle zu führen, indem man glaubt, die Rauchbildung und unvollkommene Verbrennung liege bloß im Mangel an Luft.

Dieser Ueberschuß von Luft wird auf mannichfaltige Art in die Flamme geführt, vorne bei der Ofenthür auf einfache oder complicirte Weise — von den Seiten — innerhalb des Rostes — in vielen fein vertheilten Strahlen oder nur aus einer oder mehreren größeren Oeffnungen — ganz kalt direct von außen — oder warm vom Aschenfall — oder heiß, indem man die Luft vorerst noch durch die Flamme selbst erhitzt, bevor man sie einströmen läßt — beim natürlichen Essenzug — oder mittelst Gebläsewind — mit beständig gleichem Quantum oder verändertem, je nach der Schürzeit ꝛc.

Die Zahl der in diese Kategorie gehörenden Feuerungen beträgt gewiß vier Fünftheile von allen projectirten Anlagen; doch was soll die Luft nützen, wenn das kalte Brennmaterial, seyen es Kohlen, Torf oder Holz, nach jedem Schüren obenauf gegeben wird und die Feuerstelle so abkühlt, daß gar kein Verbrennen mehr stattfindet, und wenn nur so viel Wärme da ist, daß wohl die Destillationsproducte ausgetrieben werden und Kohlenstoff, Kohlenwasserstoff und Wasserstoff, kurz Rauch

und Ruß unverbrannt entweichen, aber nicht entzündet werden und verbrennen können?

Jedes Brennmaterial, sey es fest oder gasförmig, muß, wenn es anbrennen und verbrennen soll — die bekannteste und seit der ersten Erfindung des Feuers am meisten ausgeübte Technik — angezündet werden, und ebenso muß der durch das frisch aufgegebene kalte Brennmaterial entstehende Rauch angezündet, d. h. über ein schon bestehendes Feuer geleitet werden, Kategorie III. Die Gicht eines Schachtofens, des größten Kohlenoxyd-Generators, bleibt immerwährend dunkel, so lange die Gase nicht angezündet werden; mit Detonation und nicht ungefährlich können sie dagegen plötzlich durch einen kleinen Holzspan angezündet werden, doch wird das Feuer bald wieder erlöschen, wenn nicht die Gase fortwährend über eine Flamme ziehen. So ist es auch im Kleinen bei den Herdfeuerungen.

Bei allen Feuerungen dieser Art, die nur in der Einrichtung der Luftzuleitung eine Abhülfe suchen, muß es daher rauchen, und zwar gleich stark, ob die Luft dort oder da, so oder so, mehr oder weniger warm in die Feuerstelle geführt wird.

Vielleicht so lange als Röste bestehen, bestand auch der Gebrauch, an der Heizthür ein Ventil anzubringen und dort einen Ueberschuß an Luft eintreten zu lassen, so daß diese über das Brennmaterial hinziehen muß. Und in der That, wenn die Rauchperiode vorüber ist, die Esse einen guten Zug hat, das Brennmaterial etwas dicker liegt, so daß offenbar die Kohlensäure in den höheren Schichten desselben reducirt wird und sich noch unverbrannte Gase bilden, wirkt so ein Luftventil vortrefflich; man sieht ordentlich, wie der Luftstrom des Ventiles durch die Flamme wirbelt, selbe rein und weißglänzend macht, und den Verbrennungsproceß verbessert. Allein dem Rauche wird dadurch wenig abgeholfen, sondern dessen Dauer bloß ein wenig abgekürzt.

Da glaubte man den Luftüberschuß nicht von außen, sondern aus dem Aschenfalle, also erwärmt, in die Feuerstelle leiten zu müssen. Doch nützt dieß zur Rauchverzehrung nichts, denn man bringt in dem einen wie in dem anderen Falle durch die gesammte Verbrennungsluft nicht mehr Wärme in die Feuerstelle. Strömt der Ueberschuß von außen kalt ein, so wird dafür die Wärme im Aschenfalle von der Luft allein aufgenommen, die durch den Rost zieht. Wird der Ueberschuß auch vom Aschenfall weggeleitet, so ist gerade um so viel die Rostluft, um selbe kurz zu bezeichnen, kälter.

Einige glaubten nun, der Luftüberschuß müsse noch heißer gemacht werden, und machten eine complicirte Einrichtung von Gußeisen, welche

selbst von der Flamme bestrichen wird. Die Luft wird dadurch wohl heißer, allein die Verbrennungsproducte dahinter um gerade eben so viel kälter, und man hat wieder nichts gewonnen. Bei der Abkühlung in der Rauchperiode wird zudem diese Erwärmung ganz unbedeutend seyn, wo sie gerade am nothwendigsten wäre, und es wird so gut rauchen, als wenn die Luft kalt von außen eingeleitet wird.

Es ist, der Kürze halber abgesehen von der spec. Wärme und dem Gewichtsquantum, für die chemische Verbindung gleichgiltig, dieselbe wird nicht befördert, ob das brennbare Gas 2000° und die Verbrennungsluft 0°, oder ersteres 1500° und letztere 500° hat. Ja es wird sogar die Verbrennung ganz gehindert, wenn ersteres nicht mehr die Entzündungstemperatur hat, wenn auch die Luft noch heißer wäre. Die Verwandtschaft wird wohl durch eine größere Wärmemenge beider Bestandtheile erhöht, nicht aber, so lange selbe gleich bleibt.

Ich glaube, daß man den Rauch selbst auch dann nicht beseitigen könnte, wenn man diesen Luft-Ueberschuß auf die hohe Temperatur der vollen Flamme von 2000° durch ein separates Feuer brächte, indem die Menge der kalten, unverbrannten Gase in der Rauchperiode dagegen zu groß ist, um eine Entzündung und ein Fortbrennen zu bewirken. Allerdings würde die Rauchperiode abgekürzt, aber nicht beseitigt.

Ganz gewiß würde ungleich mehr Wärme nothwendig seyn, wenn man einen Brennstoff dadurch zum Brennen bringen wollte, daß man die atmosphärische Luft erhitzt. Knallgas $1H + 8O$ wird durch einen kleinen Funken augenblicklich zum Verbrennen gebracht; es würde aber viel Wärme dazu gehören, wollte man beide Bestandtheile bloß durch Erhitzung entzünden. Ein Funke, das Flämmchen eines Zündhölzchens genügt schon zum Anzünden, und bildet für die chemische Action des Verbrennungsprocesses gleichsam das, was das Ferment für die Gährung ist.

Manche behaupten, und mit allem Grunde, daß gleich nach dem Schüren am meisten Luft zum Verbrennen nöthig sey, weil anfänglich vom frischen Kohl sich am meisten brennbare Gase entwickeln und auch mehr Material auf dem Roste liegt, und wollen die Luftzuleitung zuerst am stärksten haben, dann nach und nach vermindern. Allein es dürfte dieses bei currenten Heizungen nicht ausführbar seyn, und überdieß nützt die Luft gar nichts, so lange die Feuerstelle abgekühlt ist und die Rauchperiode stattfindet.

Durch Zuleitung von Luft allein kann daher auf keinen Fall dem Rauche abgeholfen werden, und Feuerungs-Einrichtungen, die sich bloß

darauf gründen, also alle jene dieser Kategorie, können nie rauchverzehrend seyn.

Eine andere Sache ist die Vervollkommnung der Verbrennung durch Zuleitung eines Ueberschusses von Luft, *nachdem* das frisch aufgegebene Brennmaterial erhitzt ist, der Rauch schon zu verschwinden beginnt und endlich zu brennen anfängt. Da genügt die Luft, welche durch den Rost allein zieht, nicht, und es muß zur besseren Verbrennung ein Ueberschuß von Luft zugeleitet werden. Dieß dürfte aber unter allen Fällen am einfachsten und ausgiebigsten durch ein Ventil an der Heizthür geschehen, so daß selbe durch die *ganze* Flamme streichen muß. Ich glaube bemerkt zu haben, daß die Zuleitung des Luftüberschusses hinter dem Roste gar nichts nützt, ausgenommen es geschieht selbe durch eine Spalte zunächst beim Rost, so daß sie noch in die volle Flamme kommt.

Die Kohlenschichte auf dem Roste soll gerade nur so dick und auch nicht dünner seyn, daß mit der unten gebildeten Kohlensäure noch genug atmosphärische Luft zur obersten Lage kommt, um auch da die Kohlen nicht bloß zu Kohlenoxyd, sondern zu Kohlensäure zu verbrennen, und damit nicht etwa in der oberen Lage die von der unteren kommende Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt werde. Die Kohlenschichte muß daher gerade die richtige Dicke haben, und richtet sich nach dem Essenzug und der Korngröße der Kohlen. Je stärker der Zug und je größer das Kohl, desto dicker kann oder vielmehr muß die Schichte gehalten werden. Wird die richtige Dicke überschritten, so nimmt der Nachtheil aus zweifachen Gründen zu, denn wegen der dickeren Lage wird der Zug gehemmt, es tritt weniger Luft ein, und es können die oberen Kohlen nicht mehr zu Kohlensäure verbrennen, ja die von unten kommende CO^2 wird in Ermangelung von Luft desoxydirt, welches um so mehr geschehen muß, da nun mehr Kohlen darüber liegen.

Wird selbe niedriger gehalten, so wird der Luftzug vermehrt, es tritt unnütz kalte Luft ein, und die Temperatur wird herabgesetzt. Dieser Schwierigkeit wird am leichtesten ausgewichen, wenn man die Kohlschichte nicht zu dünn hält, damit zu einem kleinen Theile die Verbrennung unvollkommen geschehe, d. h. ein wenig Kohlenoxyd entstehe, und wenn man die unverbrannten Gase durch einen Ueberschuß von Luft verbrennen läßt, die am zweckmäßigsten durch ein Ventil an der Heizthür eingeleitet wird. Gewissermaßen nähert sich dieses Verhältniß dem der Gasfeuerung, von der später die Rede seyn soll.

Das Einströmen der Luft bei der Heizthür, also vor dem Roste, ist auch aus dem Grunde viel vortheilhafter als hinter dem Roste, weil die kalte Luft bei 0^0 fast doppelt so viel specifisches Gewicht

im Vergleiche mit einer von 300° hat, und vielmal mehr als bei 1000° u. s. w. Sie unterscheidet sich daher durch die ungleiche Schwere sehr von den Verbrennungsproducten, und wird so lange die tiefste Stelle einnehmen, bis sie die Temperatur derselben angenommen hat. Wird sie vor dem Roste eingelassen, so ist die größere Schwere sehr nützlich, denn sie soll ja nächst über den Kohlen dahinstreichen; läßt man sie dagegen hinter dem Roste einströmen, so wird sie unter den heißen Rauchgasen unbenützt dahinfließen, bis sie erwärmt ist, dann aber ist in weiterer Entfernung die Temperatur zur Verbrennung überhaupt schon zu niedrig.

Daß eine feine Vertheilung des zugeleiteten Luftüberschusses mittelst durchlöcherter Platten überflüssig ist, beweisen Combes' Versuche. Die Wirkung zeigte sich gleich, ob die Luft am inneren Ende des Rostes von den Seiten oder durch eine horizontale Platte einströmt.

Was die Verbesserung des Verbrennungsprocesses überhaupt anbelangt, glaube ich, daß eine Grenze nicht überschritten werden kann; wenn einmal die Verdünnung durch die verbrannten Producte, nämlich Kohlensäure, Wasserdampf und den hierbei freigewordenen Stickstoff, so groß ist, daß der noch unverbrannte Kohlenstoff und das Kohlenoxydgas nur mehr ein Paar Procente im Gesammtgewichte der entweichenden Gase ausmachen, so können sich diese unverbrannten Brennstoffe nicht mehr mit dem Sauerstoffe des Luftüberschusses zusammen finden und entweichen unverbrannt, um so mehr, als nur bei hoher Temperatur eine Verwandtschaft stattfindet und ein Paar Fuß über die Feuerstelle hinaus nicht mehr die nöthige Temperatur besteht. Auf dem Wege bis zur Essenmündung werden diese unverbrannten Bestandtheile wohl sich oft noch berühren, allein da ist es schon zu spät, und findet keine chemische Verbindung mehr statt.

Dieß ist nicht allein bei diesen gasförmigen Stoffen der Fall, sondern auch bei den flüssigen Reagentien, selbst bei großen Verwandtschaftsverhältnissen unter gleichen Bedingnissen. Wenn man z. B. eine dünne Lösung von einem schwefelsauren Salze mit Chlorbaryum eine ganz kurze Strecke in einer Rinne ausfließen ließe, und man die Flüssigkeit dort plötzlich gefrieren lassen könnte, so würden gewiß noch in der gefrorenen Masse, wo eben so gut keine chemische Action mehr stattfinden kann, als bei den Brennstoffen unter einer geringeren Temperatur außer der Feuerstelle, einige Percente beider Salze unzersetzt sich vorfinden.

Bei so hohen Temperaturen, wo sich Gase verbinden sollen, ist zudem die gegenseitige Anziehung ganz aufgehoben, und es waltet

die Expansivkraft vor, wegen welcher die chemische Verbindung sehr erschwert und nur dann möglich ist, wenn beide Stoffe in Berührung kommen.

Die Verdünnung der unverbrannten Brennstoffe ist besonders wegen dem Stickstoff sehr groß, welches durch folgendes Beispiel erläutert werden soll.

Gesetzt, es werden Steinkohlen gebrannt, ohne Rücksicht auf den Aschengehalt, mit 80 Proc. C
4 „ H
16 „ HO theils hygroskopisch, theils chemisch gebunden. Der Wasserstoff gehe vollständig in Wasser über; von den 80 Proc. Kohlenstoff werden jedoch nur 70 Theile zu CO^2, 8 Theile bloß zu CO verbrannt und 2 Theile entweichen ganz unverbrannt. Man erhält daher als Verbrennungsproducte oder Rauchgase:

C unverbrannt	2,00	Gew.-Thle.
CO aus 8 C (8 × 2,33 =)	18,64	„
CO^2 aus 70 C (70 × 3,67 =) . . .	256,90	„
HO aus 4 H (4 × 9 =)	36,00	„
HO obige	16,00	„

Sauerstoff wird verzehrt
10,64 + 186,90 + 32 = 229,54
und Stickstoff frei (229,54 × $^{79}/_{21}$ =) 863,51
2 Theile C und 18,64 CO würden
Luft zum Verbrennen brauchen . . . 76,00 „

somit entstehen aus 100 Gewichtstheilen obiger
Steinkohle Rauchgase ohne Luftüberschuß 1269,05 Gew.-Thle.
Zur Verbrennung von 2 C und 18,64 CO wird

O erfordert	15,96	Gew.-Thle.
hierzu C	2,00	„
„ CO	18,64	„

somit sollten sich zur vollkommenen Verbrennung
noch chemisch verbinden, d. h. verbrennen 36,60 Gew.-Thle.
das ist nahe 3 Proc. sämmtlicher Rauchgase,
folglich ergeben sich 1269,05 : 36,6 = x : 1, auf 1 unverbrannten 34,69 Gewichtstheile verbrannte unnütze, die Berührung hindernde Rauchgase, und wenn man die Gewichtstheile derselben für Volumina nehmend graphisch darstellt, Quadrate mit 1″ Seitenlänge macht, und in der Mitte ein Quadrat von etwas mehr als 2‴ Seitenlänge verzeichnet, welches also $^1/_{34}$ des großen Quadrates einnimmt, und von denen das eine einen

Gewichtstheil C oder CO vorstellt, das benachbarte aber einen Gewichtstheil O der noch freien atmosphärischen Luft, so hat man ein ungefähres Bild der großen Verdünnung der unverbrannten Bestandtheile in den Rauchgasen. Bei der geringen Verwandtschaft, der hohen Temperatur, wo die ausdehnende Kraft so sehr überwiegt, bei der Schnelligkeit der Luftströmung und der Kürze des Weges ist eine Annäherung und chemische Verbindung nicht leicht denkbar, und es sind sicherlich in dieser Beziehung bestimmte Grenzen gesetzt.

Weil es aber ganz gewiß ist, daß desto mehr den einzelnen unverbrannten Stoffen die Möglichkeit sich zu berühren und zu verbrennen geboten wird, einen je längeren Weg sie mit einander durchzumachen haben, so dürfte es eben so gewiß seyn, daß die Zuleitung dieses Ueberschusses von Luft nicht innerhalb der Feuerstelle, oder an den Seiten, sondern wie bisher gebräuchlich war, durch ein Ventil in der Heizthür zu geschehen habe, wie schon früher erwähnt wurde. Am zweckmäßigsten dürfte da ein Schieberventil mit mehreren Löchern seyn. Combes gibt als Größe der Ausmündung der Seitencanäle, deren er sich zum Einlassen des Luftüberschusses bediente, $^1/_6$ der freien Fläche zwischen den Roststäben an. Da beim Durchgang durch die Ofenthür weniger Hinderniß stattfindet, so dürfte als Größe für das Ventil $^1/_{10}$ des freien Rostraumes genügend seyn.

Die Mangelhaftigkeit im Verbrennungsprocesse der schweren Entzündlichkeit des Kohlenoxydgases oder der Kohlenwasserstoffverbindungen CH und CH^2 zuzuschreiben, ist nicht gegründet, denn wenn das Kohlenoxyd der ganzen Ofengicht oder das Leuchtgas oder Sumpfgas durch einen glimmenden Span oder ein schwaches Grubenlicht so plötzlich und so großes Unheil bringend entzündet wird, kann von einer schweren Entzündbarkeit nicht die Rede seyn. Augenblicklich verbrennen diese Stoffe, wenn Luft und Hitze da ist, bis auf die wenigen, durch die Verdünnung von der Berührung sehr abgesperrten Atome.

Zur möglichst vollständigen Verbrennung genügt das chemisch-theoretisch nothwendige Quantum atmosphärischer Luft mit einem geringen Ueberschuß. Keinesfalls ist es richtig, daß mindestens das doppelte Quantum Luft nothwendig ist, wenn eine gute Verbrennung stattfinden soll.

1) Eine Steinkohle von der besseren Qualität, mit

80	oder	0,762 Kohlenstoff
4	„	0,038 Wasserstoff
16	„	0,152 Wasser
5	„	0,048 Asche
105		1,000

gibt per Pfd. 7000 Calorien, weniger die zum Verdampfen des Wassers erforderlichen Calorien (nach Regnault 606,5 per Pfd. Wasser) und die zum Austreiben des Wassers aus dem Innern der Kohle erforderlichen, welche man mindestens mit zweimal 606,2 Calorien annehmen kann, wovon ich später eine möglichst auf Erfahrungen gegründete Entwickelung geben werde. Hier soll nur hervorgehoben werden, daß es etwas ganz anderes ist, freies Wasser, mit dem die Kohlen gar nicht in Berührung kommen, z. B. im Dampfkessel oder Abdampfapparate, zu verdampfen, und in der Kohle selbst gebundenes Wasser. 1 Pfd. Braunkohle kann z. B. 4 Pfd. Wasser, das vierfache des eigenen Gewichtes, verdampfen, nicht aber wenn die Kohle dieses selbst enthält, nämlich bei 20 Procent Kohle und 80 Procent Nässe; eine solche Kohle und selbst eine solche von viel weniger Nässehalt wird gar nicht brennen. Wir haben also höchstens 7000 — 277 = 6723 Calorien. Bei dem theoretischen Quantum der Verbrennungsluft ist die Summe der Producte der Rauchgasbestandtheile mit der entsprechenden specif. Wärme 2,88

beim doppelten Luftquantum 5,37

und im ersteren Fall ergibt sich die Temperatur mit . . 2334°

im zweiten Falle mit . . . . . 1252°

Da man bei letzterer Temperatur aber nichts ausrichten könnte, und gewiß die erstere besteht, so ist damit erwiesen, daß man nie das doppelte Quantum Verbrennungsluft anwendet. Noch muß bemerkt werden, daß auch hier angenommen wurde, von 0,762 C werden bloß 0,686 zu CO^2, dann 0,068 zu CO verbrannt und 0,008 entweichen als C, fast im Verhältniß wie oben schon angenommen wurde und ohne dem es in der Praxis nicht abgeht. Als specifische Wärme für den Wasserdampf wurde nach Gustav Schmidt, „Mechanik der Gase" 0,382 angenommen, von deren Richtigkeit ich überzeugt bin, gegenüber der für Wasserdampf so schwierigen empirischen Bestimmung Regnault's von 0,475 und einer noch älteren von 0,847.

2) Wenn man in oben aufgeführtem Beispiele ein Reagens in Ueberschuß zutheilen würde, so würden sich in der zum Einfrieren gebrachten Flüssigkeit eben so gut einige Procente unzersetzt finden.

3) Ein weiterer Beweis liegt wohl darin, daß bei Anwendung der höchsten Temperaturen der Heizer sorgfältig den Zufluß überflüssiger Luft absperrt.

Das eben Gesagte betrifft nur den Plan-Rost.

Bei einer gewissen Behandlung und Einrichtung gehört der Treppenrost in diese Kategorie der sogenannten rauchverzehrenden Apparate. Die ursprüngliche Einrichtung desselben, bei welcher er aber in die III.

Kategorie gehört, von der später die Rede seyn soll, enthält wie bekannt einen Fülltrichter, der mit Kohlen in größeren Partien gefüllt wird, und von dem selbe über die Treppe hinabrollen und den Rost von selbst belegen. Wird nun statt des Fülltrichters eine Heizthür angebracht, und werden die Treppen von Zeit zu Zeit, wenn die Kohlen bald abgebrannt sind, mit frischen Kohlen überstreut, so wie der Planrost, so hat man ganz dasselbe Verhältniß hinsichtlich des Rauches wie bei diesem, und der so behandelte Treppenrost wird eben so gut rauchen wie der Planrost. Denn wo die kalten frischen Kohlen auf die glühenden zu liegen kommen, muß Rauch entstehen, und auch als solcher entweichen, wenn er nicht angezündet und zum Verbrennen gebracht wird. Während beim Planroste als unumgänglich nothwendig erkannt wird, einen Ueberschuß von Luft außer der durch den Rost einströmenden noch zuzuleiten, ist dieses bei diesem Treppenroste nicht nöthig, weil die Asche bequem von den Treppen abgestreift werden kann, die Treppen somit freien Zwischenraum genug gewähren, daß hinlänglich Luft einströmen kann, und weil auf den gleich dick beschickten Treppen die Kohlen ganz locker aufliegen und der Einströmung von Luft die geringsten Hindernisse bieten.

Eine solche Einrichtung und Behandlung des Treppenrostes sah ich bei Dampfkesseln und Abdampfapparaten, jedoch nur bei Kohlenklein. Man übersieht hierbei den Rost von innen, kann die Kohlschichte nach Gutdünken dicker oder dünner machen, hat die Feuerung in seiner Gewalt, und in die Asche kann kein Kohlenstückchen unverbrannt durchfallen, und die Reinigung der Treppen von Asche und Ruß kann leicht vor sich gehen. Dieser Treppenrost theilt zwar die Nachtheile des Rauches mit dem horizontalen, hat jedoch andererseits manche Vortheile vor diesen. Bei hohen Temperaturen jedoch dürfte die Schürung eines solchen Treppenrostes eine sehr große Aufmerksamkeit von Seite des Heizers erheischen, denn das Einströmen von zu viel Luft und eine Herabsetzung der Temperatnr dürfte manchmal fast unvermeidlich seyn.

Während der Rauchperiode nützt die Zuleitung von Luft oberhalb des Rostes wenig oder nichts, während sie darnach, wenn einmal alle Kohlen glühend sind, eine so vollkommene Verbrennung bewirkt, als überhaupt möglich ist, und die Nachtheile erstrecken sich daher nur auf die anfängliche Zeit nach dem Schüren, auf die Zeit der Rauchbildung, während welcher mehr oder weniger Brennstoffe, Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff und Kohlenoxyd unverbrannt in die Esse abziehen.

Dieser Nachtheil ist sehr verschieden nach der Beschaffenheit des

Brennstoffes. Die Ellbogen-Falkenauer Braunkohle z. B. ist sehr bituminös, ungemein leicht entzündlich, löst sich, sobald sie erwärmt wird, rasch in Gase auf, läßt selbst Kohlenstoff in großen Quantitäten verflüchtigen, der sich gleich in den Zügen als Ruß anlegt, diese bald verstopft, und die Luft mit sogenannten Rußflocken erfüllt, welche an Größe wohl den Schneeflocken gleichen.

Diese Kohlen verbrennen auch rasch, selbst auf kleinen Rösten, ja manche selbst in einzelnen Stücken, und man kann mindestens $^2/_5$ der Schürzeit auf die sehr starke Rauchbildung rechnen, wo der dicke, fast mehr schwarz als dunkelgrau zu nennende Rauch bei der Esse nach dem dort üblichen technischen Ausdrucke „herauswuzelt," $^2/_5$ auf noch bedeutende Rauchbildung und höchstens $^1/_5$ auf jene Zeit, wo wenig oder gar nichts von Rauch zu bemerken ist. Eine solche Kohle ist auch gut zur Rußerzeugung zu brauchen.

Ganz gewiß geht ohne weitere Abhülfe gegen den Rauch bei solcher Kohle durch Entweichen unverbrannter Brennstoffe viel verloren, und jedenfalls mehr als bei jenen, welche vermöge ihrer Zusammensetzung weniger Rauch entwickeln. Der ökonomische Vortheil der Rauchverzehrung und die Nothwendigkeit derselben für die Umgebung ist bei solchen Kohlen am größten.

Für den Haushalt, nämlich für Zimmerheizöfen, findet man die Anwendung eines Rohres empfohlen, welches Luft innerhalb des Rostes in die Ofenzüge führt. Daß dieses den Rauch nicht beseitigen kann, hier sogar schaden muß, indem es den Ofen unnütz abkühlt, ist einleuchtend. Wenn nicht eine andere Einrichtung vorgezogen wird, empfiehlt sich das, seit alten Zeiten angewendete Luftventil an der Heizthür.

II. Kategorie.

Die Feuerstelle wird weiter zurück, mehr entfernt von dem zu heizenden Gegenstande, als Dampfkessel oder Abdampfapparat, gesetzt, um die unverbrannten Theile der Rauchgase, bevor sie den kalten Gegenstand erreichen, an dem heißen Mauerwerke oder in eigens zu dem Zwecke angebrachten Thon- oder Eisenröhren, welche sie zu durchstreichen haben, zu verbrennen, wobei auch meistens ein Ueberschuß von Luft zugeleitet wird.

Wenn man bloß auf Feuerungen denkt, welche ein in immer gleich niedriger Temperatur bleibendes Object, z. B. einen Dampfkessel oder eine Abdampfpfanne zu erhitzen haben, und wenn man voraussetzt, daß das heiße Mauerwerk oder der Thon eine genügende Hitze habe und selbe während der ganzen Rauchperiode ungeachtet der Abkühlung der durchziehenden kalten Rauchgase beibehalte, und daß die Berüh-

rung eines jedenfalls hoch weiß glühenden Körpers zur Verbrennung der Rauchgase genüge, so möchte man glauben, es sey etwas an der Sache. Es ist auch richtig, daß beim Anfeuern von Ziegelöfen und Kalköfen, beim sogenannten Schmauchfeuer, wo der Heizgegenstand noch naß ist und die Rauchgase damit in unmittelbare Berührung kommen, daß da die Rauchentwickelung noch größer ist, als später, wo Ziegel und Kalk schon glühend sind.

Allein eben so richtig ist auch, daß in den gewöhnlichen und meisten Fällen ohnedieß und oft in mehr ausgedehnteren Verhältnissen diese empfohlenen Bedingnisse der angeblichen Rauchverbrennung vorhanden sind, z. B. bei Schweiß- und Puddelöfen, Stahlöfen, Porzellan- und Glasöfen, Schmelzflammöfen, und daß dessen ungeachtet nach jedesmaligem Schüren bei diesen Oefen ein gewaltiger Rauch entsteht. Wenn nun ein Porzellanofen, nachdem er in voller Weißgluth ist, und in dem die Rauchgase einen verschieden gekrümmten Weg von 4 bis 8 Klafter zu durchziehen haben, bevor sie aus der Esse kommen, noch furchtbar raucht, so ist doch offenbar der Beweis hergestellt, daß die Erhitzung durch Berührung mit heißen Gegenständen keine Rauchverzehrung zu Stande bringt.

Uebrigens glaube ich bemerkt zu haben, daß bei Anwendung von wirklich rauchverzehrenden Apparaten, welche in der Kategorie III subsummirt sind, zur Heizung von Gegenständen, welche immer in gleich niedriger Temperatur bleiben, der Rauch doch nie so rein und frei von grauer Färbung ist, als wie bei Feuerherden von gleich bleibenden hohen Temperaturen. Deßhalb gibt es nur beim Dampfkessel oder Abdampfapparate für eine rauchverzehrende Anlage die eigentliche Feuerprobe.

Ein zu heizendes Object niedriger Temperatur erschwert wohl die vollkommene Rauchverzehrung für die hierauf eingerichteten Feuerungen, allein die Entfernung der Feuerstelle vor demselben hilft dem Rauchen nicht ab. Es können wohl durch einen kalten Gegenstand die Rauchgase wieder zersetzt werden, so daß sich Ruß anlegt und theilweise im Rauche fortzieht, allein daraus folgt nicht das Umgekehrte, daß durch einen heißen Gegenstand die noch unverbrannten Stoffe sich chemisch verbinden und verbrennen.

Da die größere Entfernung der Feuerstelle von dem zu heizenden Gegenstande immer mit Wärme- und Temperatur-Verlust verbunden ist, so sind außerdem, daß der Rauch nicht verzehrt wird, diese Feuerungsanlagen weniger ökonomisch als die der anderen Kategorien I und III. Daß eine größere Entfernung sehr nachtheilig ist, gibt sich am auffälligsten bei einem Sparherde zu erkennen; wenn der Rost 9″ oder noch

mehr unter die Herdplatte gelegt wird, kann eine Köchin schon nichts mehr ausrichten.

Je näher das Heizobject dem Feuer liegt, desto mehr nimmt es Wärme auf, nur ein ganz geringer Raum muß für Mischung der Gase dazwischen frei bleiben.

Für den Haushalt erscheint auch ein rauchverzehrender Zimmerofen empfohlen, der sich auf dieses Princip gründet, und worin oberhalb der Kohlschichte eine mehrfach durchlochte dicke Eisen- oder Thonplatte angebracht ist, welche die Rauchgase zu durchstreichen haben. Allein abgesehen, daß ein Ofen weder für einen Saal, noch weniger für ein Zimmer so stark geheizt wird, daß eine solche Platte weißglühend werden könnte, ohne dem ein Erfolg gar nicht denkbar ist, so läßt sich, wie erwähnt durch Erfahrungen an anderen Oefen, wo diese Bedingnisse noch besser ohnedieß vorhanden sind, im Voraus sagen, daß dieses Project keinen Erfolg haben kann.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXX.

Ueber die Herstellung leicht explodirender Zündungen für Schießwaffen und für Percussions-, beziehungsweise Concussions-Geschosse.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy.

Bei der gesteigerten Aufmerksamkeit, welche der Krieg im Norden Deutschlands gegenwärtig dem Zündnadelgewehr und den Wirkungen der Artillerie zuwendet, dürfte für den Leserkreis dieses Journals vielleicht die Mittheilung eines Artikels „über die Herstellung leicht explodirender Zündungen jeder Art in Militär-Etablissements" nicht ohne Interesse seyn, welcher unter anderem auch den Zündsatz zu den Zündspiegeln des Zündnadelgewehres mittheilend, als Frucht reiflichen Nachdenkens und jahrelanger im Gebiete der Pyrotechnik gemachter Erfahrungen, bereits im Jahre 1862 der Redaction der zu Darmstadt erscheinenden Militär-Zeitung zur Verfügung gestellt, am 24. Januar 1863 in Nr. 4 genannten Blattes aufgenommen wurde, und folgend lautet:

„Die in den verschiedensten Erscheinungsformen als Zündhütchen, Sprenghütchen, Zündspiegel, Frictionsschlagröhren, Zündschrauben für

die Langgeschosse gezogener Kanonen ꝛc. auftretenden, leicht explodirenden Zündungen haben bei dem jetzigen Standpunkte der Schießwaffentechnik einen so hohen Grad von militärischer Bedeutung erhalten, daß es wohl als eine Zeitfrage bezeichnet werden darf, ob sich alle diese bei Geschütz und Kleingewehr zur Anwendung kommenden Percussions-, Concussions-, Frictions- und Nadelstichzündungen möglichst einfach, gefahrlos, zuverlässig und billig in Militäretablissements herstellen lassen.

Stellt man, auf diese Frage eingehend, zunächst die Bedingungen fest, welchen der einer solchen Fabrication zur Basis dienen sollende Zündsatz nothwendiger Weise entsprechen muß, so kann in Militärlaboratorien mit dienstlich dahin commandirten Leuten selbstverständlich nur ein solcher Satz zur Anwendung kommen, dessen Bearbeitung — bei Befolgung der für Anstalten dieser Art gewöhnlichen Dienstvorschriften — völlig gefahrlos ist, und weiter werden auch die Gebrauchssicherheit und die Lagerbeständigkeit des mit einem solchen Satze zu erzielenden Fabricats, bei richtiger Behandlung des ersteren, außer Frage stehen müssen.

Unterwirft man ferner die beiden Hauptrichtungen, welche in diesem Fabricationszweige bisher verfolgt wurden, nämlich Herstellung der leicht explodirenden Zündungen durch Knallquecksilber-Präparate oder durch muriatisches Pulver, einer vergleichenden Analyse, so findet sich, daß die erstere Fabricationsweise, als anerkannt zu gefährlich, immer mehr aus den Militäretablissements verbannt und der Privatindustrie überwiesen wurde, während den bei gehöriger Vorsicht gefahrlos anzufertigenden muriatischen Zündungen bisher fast immer noch etwas von dem Makel der Unzuverlässigkeit anhängend blieb, indem behauptet wurde, sie seyen nicht so lagerbeständig und also auch nicht so wirkungssicher wie die Knallquecksilber-Zündungen. Wer sich in diesem Fabricationszweige umgesehen und darin experimentirt hat, weiß allerdings, wie schwierig Sätze mit chlorsaurem Kali im Allgemeinen zu behandeln sind und wie leicht sie, bei nicht ganz richtiger Fabricationsweise, nach längerer oder kürzerer Lagerung in einen Zustand der Unempfindlichkeit übergehen, welcher den, ein Zündhütchen nach dem anderen auf sein Gewehr aufsetzenden Schützen zur Verzweiflung bringen kann und auch wohl schon manchen Leiter solcher Zündhütchenlaboratorien zu dem Wunsche gebracht haben mag, daß man dieselben lieber aufgeben und Knallquecksilber-Zündhütchen aus dem Handel beziehen möchte. Dagegen aber tauchen auch gegen die Knallquecksilber-Zündungen jetzt gewichtige Stimmen auf, indem diese Präparate bei ungünstigen Fabrications-, Lagerungs- und Transportverhältnissen möglicherweise in einen Zustand der Zersetzung

gerathen können, welcher nicht nur ihre Wirkung beeinträchtigt, sondern auch ihren Gebrauch absolut gefährlich macht, weil dadurch die Efflorescenz von feinen Krystallnädelchen hervorgerufen wird, welche, wenn auch nur mit bewaffnetem Auge erkennbar, schon bei der leisesten Berührung durch ihr Zerbrechen eine Explosion der ganzen Masse herbeizuführen im Stande sind, — ein Uebelstand, welchem es z. B. zuzuschreiben ist, daß solche Knallquecksilber-Zündhütchen bereits beim Aufsetzen auf den Piston von Percussionsgewehren explodirten, und daß weiter Gewehre, welche mit aufgesetzten solchen Zündungen an der Wand hingen, sich ohne wahrnehmbare Veranlassung entluden.

Hiernach ist also die Anfertigung von Quecksilber-Zündungen in Militäretablissements nicht räthlich und ferner auch ihr Gebrauch nicht ohne Gefahr. — Muriatische Zündungen aber lassen sich, bei gehöriger Vorsicht, zwar gefahrlos in militärisch organisirten Laboratorien darstellen, es war aber bisher noch immer mehr oder minder fraglich, ob dieselben zu einem durchaus kriegstüchtigen Material gemacht werden können, indem man ihren Satz durch richtige Auswahl seiner Bestandtheile und durch geeignete Behandlungsweise desselben dahin bringt, in einem genügenden Grade empfindlich, wirksam und lagerbeständig zu seyn.

Diese letzteren Eigenschaften aber lassen sich nach mehrjährigen, auf praktischem Wege gewonnenen positiven Erfahrungen bei muriatischen Zündungen mit Anwendung folgender Fabricationsgrundzüge erreichen.

Man lasse alles Streben darauf gerichtet seyn, den seinen Bestandtheilen nach chemisch rein, in feinster Zertheilung und innig gemengt, in die zugehörige Zündhülse eingeschlossenen muriatischen Satz vollständig von jedem basischen, saueren oder atmosphärischen Einflusse fern zu halten. — Schwefel, als solcher, ist ein gefährlicher Satzbestandtheil, weil er, als Schwefelblume stets und als zerkleinerter Stangenschwefel meistens, schweflige Säure einschließt, durch deren allmähliche Oxydation zu Schwefelsäure an der atmosphärischen Luft dann dem Satze mit ihr sein gefährlichster Feind einverleibt wird. Glaubt man diesen Satzbestandtheil nicht entbehren zu können, so muß er jedenfalls kurz vor seinem Gebrauche so lange mit chemisch reinem Wasser ausgesüßt werden, bis geeignete Reagentien das zuletzt aufgegossene Wasser als säurefrei nachweisen. Chlorsaures Kali und Schwefelantimon jedoch, chemisch rein und in nöthiger Feinheit der mechanischen Zertheilung bezogen, — wofür sich zuverlässige Quellen nachweisen lassen — geben, in gleichen Gewichtstheilen zu dem gewöhnlichen Frictionssatze der Artillerielaboratorien zusammengemischt, auch schon für sich einen sehr empfindlichen, bei richtiger Ladungsmenge sehr kräftig explodirenden und nach gehöriger

Behandlungsweise auch durchaus lagerbeständigen, dauernd wirkungssicheren Satz für leicht explodirende Zündungen jeder Art ab. — Die hierzu führenden Mittel anlangend, so muß zunächst der den Bedingungen der Reinheit, Feinheit und inniger Mengung entsprechende Satz nach allen Richtungen hin mit Lackhüllen umschlossen werden, und wendet man ferner zur Aufnahme des Satzes Metallkapseln an, so sind diese, mit der entsprechenden sauren Lösung metallisch rein gebeizt, vor dem jedesmaligen Gebrauche erst so lange mit reinem Wasser auszusüßen, bis man auf chemischem Wege sie vollständig vor saurer Reaction geschützt sieht. Erst hiernach dürfen dieselben durch Austrommeln mit Nadelholzfägespänen getrocknet und als Zündkapseln verwendet werden.

Ist weiter zur kräftigen Wirkung des Zündhütchens eine Satzwarze nothwendig, wie dieses bei den Militärzündhütchen für Percussionsgewehre stets der Fall seyn wird, so mache man dieselben immer gerade nur so groß, als dieses zur verlangt werdenden Detonationskraft der Zündung eben erforderlich ist, übersteige hierbei aber niemals diejenige Grenze, welche durch die Ausdehnbarkeit des Deckplättchens gegeben ist; die Warze springt sonst leicht aus und der Satz verdirbt dann. Endlich müssen nach Vollendung dieser Munitionsanfertigung alle Fugen der Zündungen hermetisch gegen Luft und Feuchtigkeit geschlossen seyn.

So fabricirte Zündhütchen können erfahrungsgemäß Wochen und Monate lang unter Wasser, in feuchten Kellern oder auch ungehinderten Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt liegen, ohne daß sie ihren Dienst versagen, und es lassen sich auf diese Weise vermittelst eines und desselben muriatischen Satzes alle leicht explodirenden Zündungen, seyen es Frictionsschlagröhrchen für Geschütze, Zündhütchen für Percussionsgewehre, Zündschrauben für die Munition gezogener Kanonen jeden Systems, Sprenghütchen zu Explosionspatronen oder Zündspiegel für Zündnadelgewehre mit genügender Sicherheit vollkommen kriegstüchtig in Militäretablissements herstellen.

Schließlich möge hier noch die Bemerkung Raum finden, daß die Zündhütchenkapseln der für Projectile von gezogenen Kanonen bestimmten Zündschrauben in jedem Militär-Zündhütchenlaboratorium durch geringe Zusatzstücke zu den dort befindlichen Streck- und Prägmaschinen für gewöhnliche Percussionsgewehr-Zündhütchen leicht selbst beschafft werden können. — Weitere Detailmittheilungen aber würden sich, insoweit sie gewünscht werden sollten, wohl durch Gefälligkeit der Redaction vermitteln lassen."

Hieraus wird nun auch leicht ersichtlich seyn, warum es gerade für das Zündnadelgewehr von großer Wichtigkeit seyn mußte den,

spontaner Zersetzung unterworfenen Knallquecksilbersatz der Musketen-Zündhütchen ꝛc. nicht auch in die Patrone des Zündnadelgewehres verwenden zu müssen, denn diese mußte der Natur der Sache nach einheitlich seyn, also Pulver, Kugel und Zündung mit einander vereinigt in sich enthalten, was durch den zwischen Kugel und Pulver liegenden und die Zündmasse in sich aufnehmenden Papier-Spiegel auch sehr sinnreich bewirkt worden ist, eine öftere Revision dieser Zündmasse aber natürlich ganz unthunlich macht, während die, bei einer vorkommenden Selbstentzündung der Zündmasse entstehende Gefahr durch das Zusammenliegen von Pulverladung und Zündung natürlich sehr gesteigert wird und selbst bei den gesondert aufbewahrt werdenden Zündhütchen für Infanteriegewehre, Percussions- und Concussionsgeschosse der Artillerie ꝛc., insoweit dieselben mit dem unter Umständen selbstentzündlichen Knallquecksilbersatze gefüllt sind, nur durch häufige und strenge Nachrevisionen mit Hülfe der Loupe einer Gefahr für die Batterie ꝛc. vorgebeugt werden kann, wogegen man die zündende Eigenschaft des oben angegebenen Satzes von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon immer ganz sicher in Hand behält, wenn bei seiner Darstellung das erwähnte praktisch erprobte Verfahren eingehalten wird.

Cassel, im April 1864.

LXXI.

Ueber eine eigenthümliche Veränderung des zum Dachdecken angewandten Zinkbleches durch das Eichenholz; von J. Nicklès.

Zinkblech, welches zur Bedeckung des Dachgebälkes des großen Universitätsgebäudes in Nancy angewandt wurde, fand man nach verhältnißmäßig kurzer Zeit, nämlich nach 18 Monaten, zerfressen und mit großen Löchern durchbohrt.

Die nächste Ursache einer so schnellen Veränderung schrieb man natürlich der Unreinheit des angewandten Zinks zu. Da mir diese Meinung nicht gegründet schien, so stellte ich in diesem Betreff einige Untersuchungen an, welche folgendes Resultat ergaben:

Die fraglichen Zinkbleche sind nicht unreiner, als es gewöhnlich das gewalzte Zink ist; die Zerfressungen sind an ihren Rändern mit weißen

Schuppen bedeckt, welche sich unter dem geringsten Druck ablösen, sie bestehen aus kohlensaurem Zinkoxyd. Diese Ablagerung von kohlensaurem Zinkoxyd ist von einem gelben, mehr oder weniger dunkeln Ueberzug eingefaßt, welcher die charakteristischen Eigenschaften einer organischen Substanz besitzt. Sie muß von dem Zimmerholz herrühren, worauf das Zinkblech angebracht war, um es gegen den Regen zu schützen.

Diese organische Substanz scheint mir hier eine wesentliche Rolle zu spielen: unter dem Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit muß sie sich nothwendig oxydiren, säuern und wird dann leicht das Zink angreifen, welches bekanntlich unter die Metalle gehört, die bei Gegenwart von Säuren das Wasser zersetzen.

Die erwähnten Zinkbleche sind auch allenthalben angegriffen, zerfressen oder durchbohrt, wo sie Holz *berühren*, welches unvollkommen ausgetrocknet ist oder naß werden kann; sie sind hingegen unversehrt an den Stellen wo sie das Holz nicht berühren, sowie an denjenigen wo letzteres stets trocken geblieben ist.

Das Tannenholz scheint in diesem Falle zweckmäßiger zu seyn, als das Eichenholz. Bei dem erwähnten Gebäude ist nämlich das Zink in großem Maaßstabe angewandt, um sowohl das Eichenholz als das Tannenholz zu verkleiden; die besprochenen Veränderungen zeigen sich aber nur bei dem auf dem Eichenholz angebrachten Zink, während das Zink welches das Tannenholz verkleidet, ganz unversehrt geblieben ist.

Bei der Herstellung von Zinkdächern ist daher wohl zu beachten, daß man dieses Metall nicht auf Eichenholz aufliegen läßt, sondern ihm zur Unterlage ein harzichtes Holz, wie Tannenholz, gibt.

Die verändernde Wirkung, welche wir hier dem Eichenholz zuschreiben, ist wahrscheinlich den Architekten schon lange bekannt; denn einerseits kommen derartige Unfälle glücklicherweise selten vor und andererseits findet man fast überall die Zinkdächer auf Tannenholz aufliegend.[52]

Ich hatte Gelegenheit die erörterte Thatsache nicht nur in Nancy, sondern auch in Paris, im Elsaß, in der Schweiz und in Deutschland zu beobachten. (Aus den Mémoires de l'Académie de Stanislas, 1863.)

---

[52] Zur Herstellung von Zinkdächern wird schon lange vorgeschrieben, daß man auf die Sparren eine Vertäfelung von tannenen (nicht *eichenen*) Bretern legt; man s. polytechn. Journal Bd. CXL S. 339. A. d. Red.

LXXII.

Ueber die Anwendung von Zinkdämpfen als Reductionsmittel bei metallurgischen Operationen; von J. A. Poumarède.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 590.

Der Verfasser überreichte der (französischen) Akademie bereits i. J. 1848 einen Aufsatz „über einige Reductions-Erscheinungen und über neue Mittel zur Abscheidung des Eisens aus mehreren seiner Verbindungen," in welchem er die Ausführbarkeit der Verdrängung oder Ausfällung verschiedener Metalle durch Zink nachwies und mehrere Gleichungen aufstellte, denen entsprechend jene Verdrängungen stattfinden, ferner die Anwendung von Zinkdämpfen als Reductionsmittel in Vorschlag brachte und dann die Methoden angab, jene schönen Krystallisationen von Eisen darzustellen, welche bereits in einigen Sammlungen existiren und deren große Reinheit von mehreren Mitgliedern der Akademie anerkannt wurde.

Seit jener Zeit hatte der Verf. öfters Anlaß, auf diesen eben so wichtigen als interessanten Gegenstand zurückzukommen und durch zahlreiche nach dieser Richtung hin angestellte Versuche wurde er überzeugt, daß die Halloidsalze, die Chlorüre, Fluorüre ꝛc. fast sämmtlicher Metalle durch Zinkdämpfe ganz vortheilhaft reducirt werden können und daß der gewünschte Erfolg der Operation in den meisten Fällen nur von einer richtigen Ausführung derselben bedingt wird.

Da die erwähnte Abhandlung bloß unvollständig veröffentlicht wurde, so gibt der Verfasser jetzt die detaillirte Beschreibung des sehr einfachen Apparates, mittelst dessen sich zahlreiche derartige Operationen ausführen lassen. Auf diese Weise können Metalle in ganz reinem und krystallisirtem Zustande dargestellt werden, welche sich bisher nur in Verbindung oder Legirung mit anderen Substanzen erhalten ließen.

Dieser Apparat besteht zunächst aus einem cylindrischen, 40 bis 42 Centimeter hohen und 22 bis 24 Centim. im unteren Durchmesser haltenden Schmelztiegel von Schmiedeeisen oder feuerfestem Thon, welcher 4 bis 5 Centim. unterhalb seiner Mündung mit einer seitlichen Tubulatur versehen ist, an welcher sich eine Vorlage anbringen läßt. In diesen Schmelztiegel paßt ein zweiter Schmelztiegel oder ein ähnliches Gefäß aus Porzellan oder Eisenblech, von 15 bis 20 Centimeter Höhe und 16 bis 18 Centimeter Durchmesser, welches sich auf einen kleinen, aus Eisen oder Tiegelmasse angefertigten Dreifuß von 3 bis 4 Centim.

Höhe aufsetzen läßt. In den größeren Schmelztiegel paßt ferner ein rundes Gitter oder Sieb aus Eisendraht oder Metallgewebe, welches mittelst eines aus Bandeisen angefertigten Dreifußes in demselben in einer Höhe von 6—7 Centimeter über dem oberen Rand des inneren, kleineren Tiegels oder Gefäßes gehalten werden kann.

Ist der Apparat in dieser Weise zusammengestellt, so bringt man das zur Reduction bestimmte Zink auf den Boden des äußeren, größeren Tiegels, setzt das mit dem zu reducirenden Metallsalze bereits beschickte Porzellangefäß auf seinem Dreifuße hinein, legt darüber das Gitter auf seinem Dreifuße und bedeckt es mit etwas grob zerstoßener staubfreier Holzkohle. Der so vorgerichtete Apparat wird darauf in einen gewöhnlichen Ofen gesetzt — ein Windofen mit regulirbarem Zuge eignet sich dazu ganz gut — und in der Weise erhitzt, daß sein oberer Theil nicht von der Flamme getroffen wird. Nach etwa einstündigem Rothglühen läßt sich die Reduction als vollendet betrachten; man läßt dann das Ganze erkalten.

Mittelst des beschriebenen Apparates, dessen Größenverhältnisse sich übrigens nach Belieben und Erforderniß abändern lassen und der sich mit Hülfe von zwei in seinen unteren Theil hinabreichenden Porzellanröhren, durch welche die zu reducirende Substanz und das Reductionsmittel gleichzeitig eingetragen werden können, in einen continuirlich wirkenden Reductionsapparat verwandeln läßt, erhielt der Verf. außer dem bereits früher dargestellten krystallisirten metallischen Eisen, eine große Anzahl anderer merkwürdiger Producte, sowie die schönen Exemplare von krystallisirtem Nickel und Kobalt, welche seinen der Akademie eingereichten Aufsatz begleiten.

Diese beiden letztgenannten Metalle zeichnen sich besonders durch ihre geringe Oxydirbarkeit aus; namentlich kann das Nickel in verdünnter Schwefelsäure und in verdünnter oder selbst concentrirter Salzsäure liegen, ohne daß eine merkliche Entwickelung von Wasserstoffgas stattfindet.

LXXIII.

Ueber die von Dr. Otto Siemens empfohlene Gewinnung von schwefelsaurem Natron aus Gyps und Kochsalz; von H. L. Buff in Göttingen.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 14.

Der Gegenstand der unter vorstehender Ueberschrift vor einiger Zeit mitgetheilten Versuche (polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 207) ist für die Industrie von dem größten Interesse, zumal da der Verfasser behauptet, den eingeschlagenen Weg so weit durchgeführt zu haben, daß die eigentlichen Schwierigkeiten ziemlich beseitigt seyen.

Siemens leitete in ein geschmolzenes Gemisch von Gyps und Kochsalz Wasserdampf und beobachtete hierbei eine Zersetzung. Nach einer Angabe von Trommsdorff (Gmelin, Handbuch Bd. II S. 185), welche ich bestätigen kann, zersetzen sich Kochsalz und Gyps nicht beim Zusammenschmelzen. Die Schmelze gibt an absoluten Alkohol nichts ab und enthält also kein Chlorcalcium. Wasser entzieht ihr das Kochsalz, wobei Erkältung eintritt, also einfache Auflösung des Salzes. Hätte sich Chlorcalcium gebildet, so konnte dasselbe durch Wasserdampf zersetzt und so nach und nach alles Chlor in Form von Salzsäure entfernt werden, die rückständige Masse würde dann beim Auslaugen schwefel saures Natron und Natronhydrat geliefert haben.

Da also unter den Verhältnissen des Versuches die beiden Salze sich nicht umsetzen und weder Gyps noch Kochsalz durch Wasserdampf zersetzt werden, Siemens aber eine Zersetzung beobachtet hat, so muß noch ein anderer Factor mitgewirkt haben.

Die Beschreibung des Versuches zeigt uns dieses Agens in dem glühenden eisernen Apparate.

Indem der Wasserdampf auf glühendes Eisen einwirkt, entsteht Eisenoxydul und Wasserstoff. Das entstandene Eisenoxydul setzt sich mit Kochsalz in Natriumoxyd und Eisenchlorür um, und da diese Zersetzung in einer Atmosphäre, welche Wasserdampf enthält, vor sich geht, so entstehen Natronhydrat, Eisenoxydul und Salzsäure. Letztere wird einen Theil des Natronhydrats rückwärts in Chlornatrium verwandeln und verläuft somit die Zersetzung nicht glatt.

Weiter wird die Salzsäure die Einwirkung des Wasserdampfes auf das Eisen des Apparates verstärken und die Zerstörung desselben beschleunigen. Durch die Einwirkung von Eisen, Wasser und Kochsalz entstehen also Natronhydrat, Salzsäure und Wasserstoff.

Eisenoxyd und Kochsalz zersetzen sich in ähnlicher Weise; es findet diese Zersetzung bekanntlich Anwendung beim Glasiren des Steinzeuges.

Bei den Versuchen von Siemens findet, neben den erwähnten Reactionen, eine zweite Reihe von Umsetzungen statt. Für jedes Aequivalent Eisen (23 Gewichtstheile) entsteht ein Aequivalent Wasserstoff (1 Gewichtstheil). Ein Theil desselben wirkt reducirend auf den anwesenden Gyps, worauf dann die vorhandene Salzsäure das Product der Reduction weiter zersetzt.

Es bedarf nun keiner Auseinandersetzung, daß Wasserstoff überhaupt nicht, und besonders nicht als Aequivalent des Eisens vom Apparate, dazu geeignet ist Gyps zu reduciren, und es leuchtet ein, daß eine Methode, welche auf die entwickelten Zersetzungen gegründet ist, nicht das geringste technische Interesse beanspruchen kann.

LXXIV.

Ueber die Anwendung des Alkohols zur Bestimmung der freien Schwefelsäure in einer Flüssigkeit (Essig, Wein ꝛc.), welche auch schwefelsaure Salze enthält; von A. Girard.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 515.

Zur Erkennung und Bestimmung der freien Schwefelsäure in einer Flüssigkeit welche auch schwefelsaure Salze enthält, empfiehlt man folgendes Verfahren: man dampfe die Flüssigkeit auf das Volum von 50 oder 100 Kubikcentimetern ein, behandle sie mit ihrem fünffachen Volum Alkohol von 40° Cartier (95 Volumprocenten nach Tralles), verjage den Alkohol durch Abdampfen im Wasserbad, und fälle endlich mit salpetersaurem Baryt. Man nimmt allgemein an, daß bei Befolgung dieser Methode alle schwefelsauren Salze durch den Zusatz des Alkohols abgeschieden werden und daß sich nur die freie Schwefelsäure in letzterem auflöst.

Ich hatte kürzlich Gelegenheit dieses Verfahren zu prüfen, wobei ich mich überzeugte, daß es genaue Resultate liefert, wenn das Verhältniß der Schwefelsäure ein beträchtliches ist; daß es aber diese Genauigkeit nicht mehr gewährt, wenn geringe Mengen von Schwefelsäure zu ermitteln sind. Mit Ausnahme des schwefelsauren Kalks werden nämlich die meisten schwefelsauren Salze, besonders diejenigen welche man gewöhnlich in den natürlichen Flüssigkeiten (Wein, Essig ꝛc.) an-

trifft, durch den Alkohol unvollständig gefällt. Dieß war auch zu erwarten, denn wenn man 1 Vol. Wasser mit 5 Vol. Alkohol von 40° Cartier mischt, so erhält man einen Weingeist von 33° Cartier (85 Volumprocenten nach Tralles), worin die meisten schwefelsauren Salze schwach löslich sind.

Um die erwähnte Thatsache zu beweisen, habe ich Versuche mit ziemlich concentrirten Lösungen von schwefelsaurem Kalk, Natron, Kali, Eisenoxydul und schwefelsaurer Magnesia angestellt. Von jeder dieser Lösungen wurden 100 Kubikcentimeter mit 500 K. C. Alkohol von 40° Cartier behandelt, wodurch reichliche Niederschläge entstanden; nach 24stündigem Stehenlassen der Mischung wurde die alkoholische Lösung im Wasserbad abgedampft, angesäuert und endlich mit salpetersaurem Baryt versetzt. Auf diese Weise erhielt ich folgende Resultate:

Angewandtes schwefelsaures Salz:	Schwefelsaurer Kalk.	Schwefels. Magnesia.	Schwefels. Kali.	Schwefels. Natron.	Schwefels. Eisenoxydul.
erhaltener schwefelsaurer Baryt.	Grm. 0,000	Grm. 0,046	Grm. 0,030	Grm. 0,172	Grm. 0,105

Mit Ausnahme des schwefelsauren Kalks, welcher nach Pelouze und Fremy in mit Alkohol gemischtem Wasser absolut unauflöslich ist, blieben also alle anderen von mir angewandten schwefelsauren Salze in geringer, jedoch beachtenswerther Menge im Alkohol aufgelöst.

Die Löslichkeit dieser schwefelsauren Salze nimmt zu, wenn die Flüssigkeit sauer ist (selbst durch eine schwache Säure). Bei der Wiederholung der Versuche mit ähnlichen Lösungen, welche aber 10 Procent ihres Volums Essigsäure enthielten, ergaben sich nämlich folgende Resultate:

Angewandtes schwefelsaures Salz:	Schwefelsaurer Kalk.	Schwefels. Magnesia.	Schwefels. Kali.	Schwefels. Natron.	Schwefels. Eisenoxydul.
erhaltener schwefelsaurer Baryt.	Grm. 0,006	Grm. 0,077	Grm. 0,035	Grm. 0,200	Grm. 0,220

Mit den starken Säuren nimmt die Löslichkeit beträchtlich zu. So wird aus einer in der Kälte gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kalk, welche mit 10 Proc. ihres Volums Salzsäure oder Salpetersäure angesäuert wurde, durch Zusatz ihres fünffachen Volums Alkohol von 40° Cartier allerdings der größte Theil des Kalksalzes niedergeschlagen, aber doch noch so viel davon zurückgehalten, daß ein Versuch mit 100 Kubikcentimetern Lösung bei Anwendung von Salzsäure 0,110 Grm. und bei Anwendung von Salpetersäure 0,130 Grm. schwefelsauren Baryt lieferte.

Die schwefelsaure Magnesia widersteht der Fällung noch besser, denn

eine wie vorher angesäuerte Lösung, welche 10 Procent schwefelsaure Magnesia enthält, läßt auf Zusatz ihres fünffachen Volums Alkohol keine bestimmbare Menge dieses Salzes fallen.

Wenn man die Lösung des schwefelsauren Salzes mit einer geringeren Menge Salzsäure oder Salpetersäure ansäuert, so bleibt auch eine geringere Menge von dem angewandten Salze im Alkohol aufgelöst, aber immer noch eine ziemlich beträchtliche Quantität. Als z. B. Lösungen mit 1 Volumprocent Salzsäure oder Salpetersäure angesäuert und dann 100 Kubikcentimeter derselben wie vorher behandelt wurden, enthielten sie nach der Wirkung des Alkohols noch folgende Quantitäten schwefelsauren Salzes als schwefelsaurer Baryt bestimmt:

Angewandtes schwefelsaures Salz:	Schwefelsaurer Kalk.	Schwefelsaure Magnesia.
erhaltener schwefelsaurer Baryt.	Grm.	Grm.
	0,040	0,585

Bei Gegenwart von Säuren werden also die von mir untersuchten schwefelsauren Salze in Alkohol beträchtlich löslicher, und sogar der schwefelsaure Kalk ist dann in demselben nicht mehr absolut unlöslich. Diese Unlöslichkeit kann auch durch eine andere Ursache aufgehoben werden. Bei Gegenwart eines Salzes, welches, wie das Chlormagnesium, durch Zersetzung mit dem schwefelsauren Kalk ein schwierig fällbares Sulfat zu geben vermag, wird nämlich der Alkohol unfähig, das ursprünglich im Wasser aufgelöste schwefelsaure Salz vollständig zu fällen. Versetzt man z. B. 100 Kubikcentimeter einer in der Kälte gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kalk mit einem Stück Chlormagnesium, so findet man nach dem Abdampfen der 500 Kubikcentimeter zur Fällung angewandten Alkohols eine Quantität schwefelsauren Salzes, welche 0,012 Grm. schwefelsaurem Baryt entspricht.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen sind bei der praktischen Analyse, insbesondere bei der Untersuchung der natürlichen Flüssigkeiten wie Weine, Essig ꝛc., sehr zu beachten. Sie zeigen, daß sich bei Gegenwart schwefelsaurer Salze geringe Mengen freier Schwefelsäure nicht mit Sicherheit bestimmen lassen, wenn man sich begnügt die wässerige Lösung, sogar auf das Volum von 50 oder 100 Kubikcentimetern eingeengt, mit ihrem fünffachen Volum Alkohol von 40° Cartier zu fällen.

In einem solchen Falle können nur zwei Methoden mit Erfolg angewendet werden: die erste besteht darin, die zu untersuchende Flüssigkeit zur Trockne abzudampfen und den Rückstand mit absolutem Alkohol zu behandeln; die zweite, welche von Heinrich Rose angegeben wurde, besteht in der Anwendung einer Milch von kohlensaurem Baryt, welcher

auf die schwefelsauren Salze nicht wirkt, aber in Berührung mit freier Schwefelsäure sich in schwefelsauren Baryt umwandelt, der in den Säuren unlöslich ist.

LXXV.

Ueber die Construction eines Saccharometers für Aussüßwässer des Spodium, mit deren Anwendung man bei jedem Temperaturgrade sofort den Zuckergehalt des Aussüßwassers erkennen kann; von Dr. G. Th. Gerlach.

Im Anschluß an meine Abhandlung „über die Construction von Saccharometern nebst dazu gehörenden Procentthermometern", welche Arbeit in diesem Journal Bd. CLXXII S. 31 (erstes Aprilheft 1864) veröffentlicht wurde, erlaube ich mir ein ähnliches Saccharometer in Vorschlag zu bringen, das speciell den Zweck hat die Aussüßwässer des Spodium auf ihren Zuckergehalt zu prüfen.

Da der Wunsch in dem Besitze eines solchen Instrumentes zu seyn, von praktischen Zuckerfabrikanten ausgegangen ist, so hoffe ich durch meinen Vorschlag einem wirklichen Bedürfniß abzuhelfen.

Mit Vergnügen erwähne ich zuerst ein Instrument, welches ich in der Langen'schen Zuckerraffinerie in Cöln gesehen habe und welches den Zweck hatte bei jeder Temperatur zu erkennen, ob das Aussüßwasser des Spodium frei von gelösten Bestandtheilen sey. Hr. Eugen Langen hatte hierzu eine Wasserwaage construirt; nämlich ein Aräometer, welches in seinem Senkkörper von bedeutendem Volumen (circa 100 Kubikcentimeter groß) ein Thermometer nach Celsius enthielt, dessen Queckfilberkugel gleichzeitig zum senkrechten Schwimmen des Instrumentes diente. Die Scale des Aräometers enthielt an der Stelle der specifischen Gewichte des Wassers, welches dieses bei den verschiedenen Temperaturen zeigt, die, der Temperatur entsprechenden Zahlenwerthe.

So sinkt beispielsweise ein Scalenaräometer für leichtere specifische Gewichte als Wasser, welches

bei $17^0{,}5$ Cels. das specifische Gewicht des Wassers = 1,0000 zeigt,
in Wasser von 30^0 Cels. bis zum specifischen Gewichte 0,9973 ein,
in Wasser von 40^0 Cels. bis zum specifischen Gewichte 0,9942 u. s. w.

An der Stelle der eben genannten specifischen Gewichte des Wassers befanden sich an der Scale deßhalb die Zahlen 30, resp. 40.

Bei Anwendung von reinem Wasser mußten also jederzeit die Zahlen der Temperaturgrade des Thermometers nach Celsius genau mit denselben Zahlen der Scale übereinstimmen, bis wohin dieses Aräometer beim Schwimmen einsank. Enthielt jedoch das Wasser noch fremde Bestandtheile gelöst (Zucker, Salze), so konnte diese Langen'sche Wasserwaage nicht bis zu den betreffenden Theilstrichen einsinken, und der abzulesende Theilstrich der Scale zeigte eine niedrigere Gradzahl als die Temperatur des Thermometers. Es mußte also so lange mit dem Aussüßen des Spodiums fortgefahren werden, bis das specifische Gewicht des reinen Wassers bei der betreffenden Temperatur erreicht war, d. h. bis die Zahlen der Scale und die Zahlen der angezeigten Thermometergrade übereinstimmten.

Bezugnehmend auf Tabelle B, welche ich meiner oben erwähnten Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXII S. 31 angehängt habe, welche Tabelle u. a. die specifischen Gewichte des Wassers bei den verschiedenen Temperaturen enthält, sein specifisches Gewicht bei $17^0{,}5$ Cels. = 1, lassen sich die Theilstriche der Scale in der Langen'schen Wasserwaage genau angeben.

Die Scale dieses Instrumentes muß bei nebenstehenden specifischen Gewichten folgende Zahlen enthalten:

bei dem specifischen Gewichte	1,0008	die Zahl	10
	1,0003	„ „	15
	0,9996	„ „	20
	0,9985	„ „	25
	0,9973	„ „	30
	0,9958	„ „	35
	0,9942	„ „	40
	0,9923	„ „	45
	0,9903	„ „	50

Da wärmere Aussüßwässer selten vorkommen, oder wenigstens leicht auf die Temperatur von 50^0 Cels. herabsinken, so hat eine weitere Fortführung der Scale keinen praktischen Werth; für erwünschte Fälle bietet die erwähnte Tabelle B die nöthigen Anhaltepunkte.

Dieses Instrument läßt eine sehr vielseitige Anwendung zu; es wird sich überall nützlichen Eingang verschaffen, wo man sich bei verschiedenen Temperaturen schnell überzeugen will, ob man das specifische Gewicht des Wassers erreicht habe.

Speciell bei dem Aussüßen des Spodium in den Zuckerfabriken ist es jedoch erwünscht, nicht bloß die Ueberzeugung zu gewinnen, daß überhaupt noch Zucker in der Lösung enthalten sey, sondern auch bei jeder

Temperatur sofort ermitteln zu können, wieviel Zucker dem Gewichte nach das Ausfüßwasser noch enthalte.

Diesen Zweck wird unten zu beschreibendes Saccharometer für Spodiumausfüßwässer erfüllen, wobei natürlich kaum erwähnt zu werden braucht, daß geringe Mengen von Salzen, welche etwa aus dem Spodium mit gelöst werden, ebenfalls ihren Einfluß auf das höhere spec. Gewicht des Waschwassers ausüben.

Ich habe die Temperaturen ermittelt, bei welchen die Zuckerlösungen von geringem Procentgehalte das scheinbare specifische Gewicht des reinen Wassers zeigen. Es zeigt dieß

eine	10procentige	Lösung	bei	99°,9 Cels.
9	„	„	„	94,2
8	„	„	„	88,3
7	„	„	„	82,2
6	„	„	„	75,7
5	„	„	„	68,5
4	„	„	„	61,1
3	„	„	„	53,2
2	„	„	„	44,0
1	„	„	„	33,4
0,5	„	„	„	26,0
0	„	„	„	17,5

Es kommt also jetzt darauf an zu wissen, welches scheinbare spec. Gewicht reines Wasser bei diesen Temperaturen zeigt, das spec. Gewicht des reinen Wassers bei 17°,5 Cels. als Einheit gesetzt.

Das scheinbare spec. Gewicht des Wassers ist:

0,96217	bei	99°,9 Cels.
0,96567	„	94,2
0,96932	„	88,3
0,97310	„	82,2
0,97705	„	75,7
0,98118	„	68,5
0,98513	„	61,1
0,98889	„	53,2
0,99271	„	44,0
0,99630	„	33,4
1,00000	„	17,5

Will man die spec. Gewichte einiger niedrigprocentigen Zuckerlösungen bei 17°,5 C. der Scale des zu construirenden Saccharometers einverleiben,

so hat man also nur nöthig an der Stelle der betreffenden spec. Gewichte folgende saccharometrische Grade einzuschreiben:

beim specifischen Gewicht	0,9622	die Gradzahl	— 10
	0,9657	„ „	— 9
	0,9693	„ „	— 8
	0,9731	„ „	— 7
	0,9770	„ „	— 6
	0,9812	„ „	— 5
	0,9851	„ „	— 4
	0,9889	„ „	— 3
	0,9927	„ „	— 2
	0,9963	„ „	— 1
	1,0000	„ „	0
	1,0039	„ „	+ 1
	1,0078	„ „	+ 2
	1,0117	„ „	+ 3
	1,0157	„ „	+ 4
	1,0197	„ „	+ 5

Das hierzu gehörende Procentthermometer, welches wie bei den übrigen Saccharometern in dem Senkkörper anzubringen ist, wird zu erhalten haben:

bei	99°,9	Cels. die Gradzahl	10
	94,2	„ „	9
	88,3	„ „	8
	82,2	„ „	7
	75,7	„ „	6
	68,5	„ „	5
	61,1	„ „	4
	53,2	„ „	3
	44,0	„ „	2
	33,4	„ „	1
	26	„ „	0,5
	17,5	„ „	0

Der Sinn dieses Saccharometers ist leicht zu verstehen.

In einer 5procentigen Zuckerlösung von 68°,5 C. wird beispielsweise das Saccharometer bis zum Scalentheilstrich 0 einsinken, während die Quecksilbersäule des Procentthermometers auf 5 Grad stehen wird. Da nun aber die Grade des Procentthermometers allemal zu dem angezeigten Procentgehalte der Saccharometerscale zu addiren sind, so er-

gibt sich, daß man die zu untersuchende Zuckerlösung als eine 5procentige zu betrachten hat.

Sinkt hingegen in eine Zuckerlösung von 68°,5 C. das Saccharometer bis zum Theilstrich — 4 ein, während das Procentthermometer bis 5 Grad steigt, so hat man eine 1procentige Lösung vor sich; während in reinem Wasser das Saccharometer bei dieser Temperatur bis zum Theilstrich — 5 einsinkt, welcher Theilstrich dem specifischen Gewicht des Wassers bei dieser Temperatur entspricht.

Die Verfertiger solcher Saccharometer haben dafür Sorge zu tragen, daß am Procentthermometer sich die Angabe befindet: „für jeden Grad ist ein Procent Zucker zum angezeigten Procentgehalt der Saccharometerscale in Addition zu bringen."

Da das Procentthermometer dieses Saccharometers für verdünnte Zuckerlösungen nur um ein sehr Geringes von dem Procentthermometer für die 10procentige Zuckerlösung abweicht, welches ich für Saccharometer der Lösungen zwischen 0 Proc. und 25 Proc. in Vorschlag gebracht habe, so kann man auch direct an der Scale dieses letzteren Saccharometers einige Minus-Grade für den Procentgehalt der Lösungen anbringen.

Zur genauen Bestimmung des Gehaltes verdünnter Zuckerlösungen aber wird man gut thun, ein Saccharometer von möglichst großem Volumen anzuwenden, um durch die Feinheit der Scalenspindel noch $^1/_{10}$ Procente bei jeder Temperatur mit Sicherheit ablesen zu können; zu diesem Ende dürfen höchstens die Grade von +5 bis —5 Proc. in die Scale aufgenommen werden.

Die Empfindlichkeit dieses Instrumentes kann natürlich außerordentlich gesteigert werden, wenn möglichst wenige Saccharometergerade auf die Scale aufgetragen werden, wenn man ferner den Senkkörper groß wählt und die Scale lang.

Das Procentthermometer bleibt hierbei selbstredend dasselbe.

Hr. Geißler in Berlin (Albrechtstr. 14) hat mir ein vorzügliches Saccharometer für Aussüßwässer angefertigt, dessen Scale nur die Procente von +1 bis —3 Procent enthält.

Ich habe also, wiederum Bezug nehmend auf die Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXII S. 31, im Ganzen vier Saccharometer in Vorschlag gebracht:

Nr. I für Lösungen von 45 bis 80 Procent Zucker,
Nr. II für Lösungen von 20 bis 50 Procent Zucker,
Nr. III für Lösungen von —5 bis 25 Procent Zucker,
Nr. IV für Aussüßwässer von geringem Procentgehalte.

Die Saccharometergrade der Procentthermometer für diese vier Instrumente entsprechen den Temperaturen der folgenden Tabelle.

Für jeden Saccharometergrad dieser Procentthermometer über 0 ist ein Procent Zucker zu dem angezeigten Procentgehalte der Saccharometerscale in Addition zu bringen; die Grade unter 0 sind zu subtrahiren.

Procente.		Procentthermometer für die Saccharometer:			
		Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.
Es sind in Addition zu bringen:	10			99°,9 Cels.	99°,9 Cels.
	9		97°,9 Cels.	94,3	94,2
	8	98°,4 Cels.	91,3	88,5	88,3
	7	90,1	84,5	82,4	82,2
	6	81,5	77,2	75,9	75,7
	5	72,5	69,3	68,7	68,5
	4	62,9	61	60,9	61,1
	3	52,9	52	52,6	53,2
	2	42,4	42,4	43,3	44
	1	30,7	31,2	32,4	33,4
	0,5			25,5	26
	0	17,5	17,5	17,5	17,5
Es sind in Subtraction zu bringen:	0,1			15,5	
	0,2			12,4	
	0,3			9,2	
	0,4			0,9	
	0,5		9,2		
	0,8		1,4		
	1	3,1			

LXXVI.

Beitrag zum Polarisationsverfahren für Rohzucker.

Wer in der Lage ist, rasch und viele Polarisationen von Rohzuckern anstellen zu müssen, wird es zu seinem Verdrusse oft genug mit solchen zu thun gehabt haben, welche nach Zusatz des zur Klärung benützten Bleiessigs (basisch-essigsauren Bleioxydes) keine massige Fällung, sondern eine bloß mehr oder minder opalisirende Flüssigkeit geben, die äußerst schwer oder gar nicht, in allen Fällen aber stark trübe, selbst durch ein gebrochenes, französisches Filter läuft.

Es geschieht dieß stets bei Gegenwart eines Ueberschusses von Bleiessig in der Lösung, am häufigsten bei Untersuchung der jetzt so rein in

den Handel gelangenden Centrifugalzucker. Doch das ist nicht der alleinige Nachtheil des Bleiüberschusses, welcher übrigens bei der praktischen Ausführung der Untersuchung nur schwer sich vermeiden läßt. Filtrirt man die geklärte Zuckerlösung behufs Entfärbung über Knochenkohle, so fällt die in derselben absorbirte Kohlensäure das gelöste Blei in so feiner Vertheilung, daß die Flüssigkeit stark milchicht filtrirt, so lange bis alle Kohlensäure oder alles Blei gefällt ist. Das hierdurch nöthig gewordene oftmalige Wiederaufgießen desselben Filtrates auf das Filter hat neben der Mühe und dem großen Zeitverluste noch den Nachtheil, welcher besonders in stark geheizten Localen zu Tage tritt, daß dadurch eine merklich concentrirtere Lösung resultirt, die bis zu 0,5, ja 0,75 Proc. mehr polarisirt.

Dem hilft man auf folgende Art leicht ab.

Man klärt wie gewöhnlich, auf jeden Fall mit einem Ueberschusse von Bleiessig, mischt durch Schütteln auf's beste, und setzt nun ein Paar Zehntelgramme festes, kohlensaures Ammoniak zu. Nach kurzem Umrühren der Flüssigkeit ist eine weiße, massige Fällung von kohlensaurem Bleioxyd entstanden, die sich vollkommen leicht absetzt, dabei den feinen opalisirenden organischen Bleiniederschlag mit zu Boden reißt, und durch jedes Filter leicht und klar hindurchgeht.

Zudem, da alles Bleioxyd bereits herausgefällt ist, zeigt die über Spodium filtrirte Flüssigkeit nicht die geringste Trübung, und der Gewinn an Zeit und Mühe ist dabei ein beträchtlicher.

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß die von Clerget und Anderen gemachte Angabe, daß bei der Entfärbung über Knochenkohle das gleiche Volum der zuerst durch's Filter gehenden Lösung, wegen Absorption von Zucker durch das Spodium, zu entfernen sey, insoferne unrichtig ist, als auch noch die folgenden Theile des Filtrates merkbar niederer polarisiren, was besonders bei sehr langsamer Filtration und feiner Körnung der Kohle wegen der gebotenen großen Attractionsfläche der Fall ist.

Als Beweis des Gesagten dient folgender kleine Versuch.

Angewandtes Spodium: 30 Kubikcentimeter. Vom fractionirten Filtrate polarisirten:

	I.	II.
die 1sten 20 K. C. Lösung . . .	72,50 Proc.	69,50 Proc.
„ 2ten 20 K. C. „ . . .	78,25 „	77,50 „
„ 3ten 20 K. C. „ . . .	79,50 „	79,00 „
„ 4ten 20 K. C. „ . . .	79,50 „	79,50 „

E. T.

LXXVII.

E. Kopp's Untersuchung des Elsasser Krapps und Verfahren zur Darstellung der Farbstoffe (Purpurin, grünes und gelbes Alizarin) aus demselben.

Ueber die Farbstoffe des Krapps ist mit Sicherheit nicht viel bekannt; nach einigen Chemikern findet sich in der Krappwurzel nur ein Farbstoff, nach anderen mindestens zwei, nämlich das Alizarin und das Purpurin, nach einer dritten Ansicht kämen in dem Krapp drei, vier, fünf, ja selbst noch mehr Farbstoffe vor. E. Kopp wurde durch diese Widersprüche im J. 1861 veranlaßt, den Krapp (aus dem Elsaß) von neuem zu untersuchen, wobei er Resultate erhielt, welche namentlich für den Praktiker hohes Interesse darbieten.[53]

Da der Elsasser Krapp unter dem Einflusse des Wassers, der Säuren und Alkalien sehr schnell sich verändert, was man einer Art von Gährung zuzuschreiben pflegt und der Verf. die Anwendung von Alkohol, Holzgeist und Aether zu vermeiden suchte, so wurden Kreosot, Phenylsäure, Benzol, arsenige Säure, Kochsalz, gewisse ätherische Oele, Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen, die Gährung aufzuhalten oder zu verhindern, angewendet. Es ergab sich, daß eine wässerige Lösung von schwefliger Säure in jeder Hinsicht am geeignetsten zum Behandeln des Krapps war. Diese Lösung enthielt in 1000 Theilen 4,5 bis 5,5 Theile schwefliger Säure und wurde mit $^1/_2$ bis 1 Tausendstel Volumen Salzsäure versetzt, um die kleine Menge kohlensaurer Erden zu neutralisiren, welche sich stets im Elsasser Krapp findet. Ist das zur Bereitung der Lösung angewendete Wasser sehr kalkhaltig, so setzt man größere Mengen Salzsäure hinzu. Die Krappwurzel wurde in Gestalt eines groben Pulvers angewendet. Wenn man ein Kilogr. Krapp in 8 bis 10 Liter der Lösung 12 Stunden lang digerirt, hernach in einem Leinwandsack filtrirt und auspreßt, so erhält man eine orangegelbe Flüssigkeit. Wenn man dann dieselbe allmählich bis zu 50° C. mit Zusatz von $1^1/_2$ bis 3 Proc. Schwefelsäure oder Salzsäure erhitzt, so werden rein röthliche Flocken gefällt, welche das Purpurin sind; getrocknet

---

53 Répertoire de Chimie appliquée, t. III. p. 85, 165, 223, 276. — Im Auszuge im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXI p. 9; polytechn. Journal Bd. CLX S. 73.

und erhitzt, sublimirt sich dieses in rothen Krystallen; mit Ammoniak gibt es eine rein carminrothe Lösung, ohne violetten Ton.

Erhitzt man hierauf die vom Purpurin befreite schwefligsaure Lösung zum Sieden, so schlägt sich Alizarin (Alizarine verte) nieder, gemengt mit einem harzigen Stoff, dem Chlorogen, welches die Krystalle schwärzlich-grün färbt. Filtrirt man nun, so enthält die durchgehende Flüssigkeit nur noch die anderen löslichen Bestandtheile des Krapps mit Spuren von Farbstoff. Der Krapprückstand, durch mehrmalige Behandlung mit schwefligsaurem Wasser erschöpft, enthält ebenfalls nur noch sehr wenig Farbstoff, welchen man mit Wasser oder mit Kalkmilch ausziehen kann.

Um das Alizarin frei von dem grünen Stoff als gelbes Alizarin (Alizarine jaune) zu erhalten, braucht man nur der Mutterlauge des Purpurins (welches in diesem Falle mit Salzsäure gefällt worden seyn muß) einen sehr geringen Ueberschuß von Kalkmilch zuzusetzen und sie zu erhitzen. Es setzt sich dann alizarinsaurer Kalk ab, welchen man mit Salzsäure zersetzt, wodurch das braungelbe Alizarin frei wird; dieses sublimirt sich in gelben Krystallen und gibt mit den Alkalien eine rein violette Lösung. Die schwefligsaure Lösung welche mit den Säuren behandelt, Purpurin und Alizarin gibt, kann direct zur Darstellung von Thonerdelacken dienen; man braucht hierzu der Flüssigkeit nur essigsaure Thonerde zuzusetzen und zu erhitzen; der Lack schlägt sich nach kurzer Zeit nieder. Bei dieser Behandlungsmethode des Elsasser Krapps wird die Anwendung der Alkalien und alkalischen Salze vermieden und der Rückstand nicht verändert, daher man ihn bis zur Erschöpfung benutzen kann.

100 Grm. Elsasser Krapp gaben dem Verfasser:

1,85	Grm.	bei 40° C.	getrocknetes	Purpurin,
3,15	„	„ 40° C.	„	grünes Alizarin,
0,30	„	„ 40° C.	„	gelbes Alizarin,
42,00	„	„ 50° C.	„	mit Wasser gewaschenen Rückstand,
35,00	„	dieses in Garancin verwandelten bei 100° C. getrockneten Rückstandes.		

Bei der Ermittelung der Färbekraft dieser Producte ergab sich, daß das Färbevermögen des Purpurins das 10fache des Krapps, dasjenige des grünen und gelben Alizarins das 32—36fache des Krapps beträgt. Die Krappblumen haben die Hälfte, das Garancin hat zwei Drittel vom Färbevermögen des Krapps. — Bei Versuchen, die der Verfasser in großem Maaßstabe anstellte, erhielt er aus Krapp:

1,15 Procent bei 100° C. getrocknetes Purpurin,
2,50 „ „ „ „ grünes Alizarin,
0,32 „ „ „ „ gelbes Alizarin,
39,00 „ „ „ „ Krappblumen.

W. Clark's Verfahren zur Darstellung reiner Extracte, Farbebäder und Lackfarben aus Krapp.

W. Clark ließ sich vorstehendes Verfahren behufs Darstellung reiner Extracte, Farbebäder und Lackfarben aus Krapp (für England) patentiren.[54] Die nach E. Kopp's Methode erhaltenen concentrirten schwefligsauren Lösungen lassen sich direct zur Erzeugung von Dampffarben verwenden, indem man sie entweder auf das vorher gebeizte Gewebe druckt oder sie vor dem Druck mit dem Beizmittel vermischt. Die schwächeren Lösungen werden entweder zum Färben, namentlich von Wolle oder Baumwolle, oder zur Bereitung von Lackfarben durch Fällung mit den betreffenden Salzen, oder in folgender Art zur Darstellung von reinen Farbstoffen verwendet:

Der kalten schwefligsauren Lösung fügt man 2 bis 3 Proc. oder mehr einer starken Säure, z. B. Salzsäure oder Schwefelsäure, hinzu. Nach kurzer Zeit und namentlich beim Erhitzen auf 60° C. setzt die Lösung einen rothen Farbstoff ab, welchen der Patentträger rothes Krappextract oder Purpurin nennt. Dieser Farbstoff wird auf einem Filter gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen; er kann getrocknet oder im teigartigen Zustande gelassen werden. Er löst sich mit schöner carminrother Farbe in Ammoniak, und kann sowohl zum Färben und Drucken, als auch zur Darstellung von lebhaft und rein gefärbten Lackfarben benutzt werden. Wird die Flüssigkeit, aus welcher das Purpurin sich abgeschieden hat, zum Kochen erhitzt und einige Zeit darin erhalten, so scheidet sich ein grünlich-schwarzes Pulver daraus ab, welches viel Alizarin enthält und deßhalb grünes Alizarin oder grünes Krappextract genannt wird. Dieser Körper kann direct zum Färben und Drucken oder zur Darstellung von Lackfarben benutzt werden, oder man kann ihn behufs Auflösung und Reindarstellung des Alizarins mit Holzgeist, Alkohol ꝛc. behandeln, oder das Alizarin daraus absublimiren. Die Flüssigkeit, aus welcher das grüne Alizarin sich abgeschieden hat, wird zur Darstellung von Garancin benutzt, indem man frischen oder bereits mit Wasser ausgezogenen Krapp oder den Rückstand von der vorerwähnten Behandlung mit schwefliger Säure mit derselben kocht. Man kann diese Flüssigkeit auch mit Kalk neutralisiren, und dann der

---

54 Repertory of Patent-Inventions, October 1861, S. 309.

Gährung und nachher einer Destillation unterwerfen, um aus dem Zucker des Krapps Alkohol zu gewinnen.

Der mit schwefliger Säure ausgezogene Krapp kann entweder ohne Weiteres oder nach Vermischung mit ein wenig Kalk oder kohlensaurem Alkali getrocknet und dann als eine besondere Art von Krappblumen in der Färberei verwendet werden. Man kann ihn auch vor dem Pressen und Trocknen mit kaltem oder heißem Wasser auswaschen und aus der dabei erhaltenen Flüssigkeit reine Lackfarben darstellen. Am besten vermischt man diese Flüssigkeit mit Kalkmilch, wodurch ein purpurfarbener Kalklack niedergeschlagen wird, der sich leicht auf einem Filter sammeln läßt. Dieser Kalklack liefert durch Zersetzung mit Thonerde-, Eisen- oder Zinnsalzen ausgezeichnete Lösungen zur Zubereitung von Farben für die Druckerei. Man kann den Kalklack auch mit Salzsäure kochen, wobei unlösliches gelbes Alizarin entsteht, welches nach dem Waschen mit Wasser zum Färben oder zur Darstellung reiner Lacke oder Dampffarben benutzt werden kann.

Das vorstehend beschriebene Verfahren ist verschiedener Modificationen fähig. Wenn z. B. die Bildung des grünen Alizarins vermieden werden soll, führt man die Operation in folgender Art aus: Nachdem man das rothe Krappextract oder Purpurin aus der schwefligsauren Lösung durch einige Procente Salzsäure niedergeschlagen hat, wird die von demselben abgeschiedene Flüssigkeit nicht gekocht, sondern unmittelbar mit erdigen oder metallischen Oxyden oder Salzen (mehr oder weniger mit Alkalien neutralisirt) vermischt, so daß der Farbstoff als Lack niedergeschlagen wird. Benutzt man dazu Kalkmilch, so erhält man einen tief gefärbten Kalklack, welcher nach dem Waschen durch Kochen mit Salzsäure unlösliches gelbes Alizarin liefert. (R. Wagner's Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie, Jahrgang 1861, S. 554.)

LXXVIII.

Ueber die Darstellung des Purpurins und Alizarins aus Elsasser Krapp nach E. Kopp's Verfahren in der Fabrik von Schaaff und Lauth zu Wasselnheim; Bericht von Barreswil.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1864, S. 78.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die Herren Schaaff und Lauth überreichten durch die Vermittelung des Hrn. E. Kopp in Elsaßzabern (Saverne) der Société d'En-

couragement am 27. Februar 1862 zwei Proben von Farbstoffen, welche nach einem neuen, von E. Kopp erfundenen Verfahren aus Krapp dargestellt waren, um durch den Ausschuß für technische Chemie sowohl diese Producte, als auch das zu ihrer Gewinnung im Großen dienende Verfahren einer Prüfung unterwerfen zu lassen. Barreswil, der Berichterstatter, erhielt die letzte darauf bezügliche Mittheilung am 3. Juni 1863; diese Verzögerung fand mit Wissen der genannten Fabrikanten selbst statt, so daß die neue Industrie seit Kopp's Mittheilung wachsen und die Weihe erhalten konnte, welche nur die Zeit zu geben vermag.

Die Dimensionen der Fabrik haben inzwischen seit dem Besuche der aus den Herren Salvétat, Barral und Barreswil bestehenden Commission der Société d'Encouragement um das Dreifache zugenommen; die Fabrik arbeitet immerfort nach Kopp's Vorschriften, sowie der Erfinder dieselben in der von Schaaff und Lauth deponirten Denkschrift beschrieben und Balard als Präsident der internationalen Jury zu London sie kennen gelernt hatte, als er für E. Kopp das Ritterkreuz der Ehrenlegion beantragte. [55]

Kopp's Verfahren besteht im Wesentlichen darin, den Krapp mittelst einer schwachen Lösung von schwefliger Säure bis zur gänzlichen Erschöpfung auszuziehen; die filtrirte Flüssigkeit auf 30° bis 40° C. zu erhitzen, um so das sich abscheidende Purpurin zu gewinnen und dann bis zum Kochen zu erhitzen, wobei sich das Alizarin ausscheidet.

Schaaff und Lauth, welche dieses Verfahren anwenden, liefern für die Industrie dreierlei Producte: ein zur Färberei sehr geeignetes Garancin, nämlich den durch schweflige Säure erschöpften Krapp; das Purpurin, eine sehr schön rothe Substanz, als trockenes Pulver, und das grün gefärbte Alizarin, welches sie gemischt mit fremdartigen Substanzen, die für seine Anwendungen nicht schädlich sind, darstellen, das man jedoch reinigen kann. Das letztere Product wird als Teig oder als trockenes Pulver verkauft, je nach dem Belieben des Käufers.

Die Schaaff-Lauth'sche Fabrik liegt in geringer Entfernung stromauf von Wasselnheim (Wasselonne, Depart. Niederrhein), vor einem von klaren Gewässern durchflossenen Thale. Sie besteht aus einem großen, rechteckigen Gebäude von einer Etage, mit einem als zweites Stockwerk dienenden Dachstuhle. Im Erdgeschosse steht die vierpferdige Dampfmaschine mit Zubehör; es befindet sich dort ferner ein großes Probir-

---

55 Wir verweisen auf den Bericht, welchen Dr. Bolley über die Krappräparate von Schaaff und Lauth auf der Londoner Ausstellung erstattet hat, im polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 217. A. d. Red.

laboratorium, eine starke hydraulische Presse, dann das System von Kufen oder Bottichen, welches auch noch einen Theil des ersten Geschosses einnimmt und ein Theil des zur Darstellung des Garancins erforderlichen Rohmaterials. Im Dachgeschosse befinden sich die Reservoirs für das schwefligsaure Wasser, für das kalte und das warme Wasser, und für die Macerationsflüssigkeit. Diese sämmtlichen Flüssigkeiten können mittelst Pumpen und Röhren in die verschiedenen Recipienten geleitet werden; auf diese Weise läßt sich Wasser und Dampf fast ohne alle Handarbeit überall hin vertheilen. Das System umfaßt zwei Macerirbottiche, ferner drei Reihen von übereinander stehenden Bottichen, deren jede aus einem Bottich für Purpurin, einem dergleichen für grünes Alizarin und zwei kleineren zum Decantiren für das Alizarin und Purpurin besteht. Das übrige Material zur Darstellung des Garancins und der Apparat zur Entwickelung der schwefligen Säure befinden sich in einem geräumigen Hofe. In verschiedenen Nebengebäuden befinden sich Trockenräume für den Krapp, für das Garancin (diese werden durch die Ueberhitze einer Ziegelbrennerei geheizt), die verschiedenen Magazine und die Krappmühle, welche letztere aus sechs Paar durch eine Turbine getriebenen Mühlsteinen besteht und zum Mahlen des Krapps und des Garancins dient.

Die Arbeiten sind in folgender Weise organisirt. Gegen Ende des Herbstes bringen die Elsasser Landwirthe ihre unmittelbar nach dem Einsammeln in den Hauptorten der Krappbaugegenden getrockneten Krappwurzeln zur Fabrik, wo sie probirt und *nach ihrem Grade* (Gehalte) bezahlt werden. Auf diese Weise wird der für ein Betriebsjahr erforderliche Vorrath binnen wenigen Wochen beschafft. Die verschiedenen Lieferungen werden in *horizontalen Lagen* aufgeschichtet und der jedesmalige Bedarf wird durch *Verticalschnitte* davon weggenommen, so daß von dem Krapp immer ein Durchschnitt der verschiedenen im Magazin vorhandenen Qualitäten verarbeitet wird. Die Wurzel wird vor dem Mahlen nochmals getrocknet, wobei etwa 6 Proc. verloren gehen. Das Mahlen beginnt, sobald die letzte Lieferung angekommen ist und dauert ununterbrochen fort, bis der ganze Vorrath gemahlen ist. Das Pulver wird, sobald es aus den Mühlen kommt, sorgfältig in Fässer verpackt, so daß es von Feuchtigkeit nicht leiden kann. Somit ist das Mahlen des Krapps hauptsächlich Winterarbeit; in der schönen Jahreszeit werden die Farbstoffe dargestellt, und auf diese Weise ist ein beschränktes Personal zum Fabrikbetriebe ausreichend.

Der zur Bereitung des *schwefligsauren Wassers* dienende Apparat ist sehr einfach und ökonomisch; er besteht aus einem verticalstehenden, aus Tannenbretern zusammengefügten Kasten (gerades Prisma

mit quadratischer Grundfläche), welcher oben in eine abgestumpfte Pyramide endet und dessen innerer Raum durch abwechselnd stehende durchbohrte Breter in Fächer getheilt ist. Diese Fächer sind mit Hobelspänen von Tannenholz gefüllt, welche durch kleine, an den Seitenwänden des Kastens angebrachte Thüren eingebracht und ausgewechselt werden; sämmtliche Theile des Kastens sind mit Holzpflöcken verbunden, ohne jede Anwendung von Eisen. Im Innern der abgestumpften hölzernen Pyramide mündet ein rechtwinklich gebogenes verbleites kupfernes Rohr, durch welches ein verticaler Dampfstrahl eintritt, der einen kräftigen, regulirbaren Zug hervorbringt.

Die schweflige Säure wird durch Verbrennen von Schwefel erzeugt, womit die Sohle eines aus Ziegelsteinen aufgeführten horizontalen Canals von 60 Centimeter Länge, 20 Centimeter Breite und nur 10 Centimeter Höhe beschickt ist. Aus diesen Dimensionen ergibt sich, daß die Luft ihres Sauerstoffes gänzlich beraubt wird. An einem Ende communicirt dieser Canal mit der Atmosphäre, das andere mündet unter einem kleinen, aus Ziegelsteinen aufgemauerten hohlen Thurme, aus dessen oberer Oeffnung ein rechtwinklich gebogenes Rohr von Steinzeug das schwefligsaure Gas unter die Hobelspäne leitet. Während das Gas in den Hobelspänen aufsteigt, träufelt Wasser von oben durch dieselben hindurch, so daß es für die Absorption eine sehr ausgedehnte Oberfläche darbietet.

Das mit dem Schwefligsäuregas geschwängerte Wasser lauft durch ein, zur Aufnahme der Verunreinigungen mit einem Sack versehenes Bleirohr in eine steinerne Cisterne von 22 Hektoliter Inhalt, welche aus einem einzigen Blocke von Vogesensandstein ausgehauen ist.

10 Kilogr. Schwefel sind vollkommen hinreichend um 50 Hektoliter Wasser mit schwefligsaurem Gase zu sättigen. Dieses saure Wasser wird mittelst einer aus Bronze bestehenden Pumpe und bleierner Röhren in die im ersten Stockwerke befindlichen Einweich- oder Macerirbottiche geleitet. Dieselben haben einen mit Wollenzeug überspannten Doppelboden von Latten; auf dieses Filter werden 300 Kil. gemahlener Krapp geschüttet und mit 4000 Liter schwefligsaurem Wasser übergossen. Das Ganze wird tüchtig durchmengt und bleibt zum Maceriren 12 Stunden lang ruhig stehen; nach Verlauf dieser Zeit wird die Flüssigkeit mittelst eines am Boden des Bottichs angebrachten großen Hahnes in einen anderen, im Erdgeschosse stehenden Bottich von 90 Hektoliter Inhalt abgelassen. Wenn das Wasser vom macerirten Krapp so gut als möglich abgelaufen ist und die Masse ein rissiges Ansehen angenommen hat, wird sie umgestochen und nochmals einige Stunden lang mit 600 bis

700 Liter schwefligsaurem Wasser behandelt, welches man dann mit dem ersten Auszuge vereinigt; die Dichtigkeit der vereinigten Flüssigkeiten beträgt etwa 3° Baumé.

Die für das Purpurin bestimmten Bottiche fassen etwa 50 Hektoliter und sind mit mehreren, 5, 10, 15 und 20 Centimet. über dem Boden angebrachten Hahnen versehen. Durch ein kupfernes Schlangenrohr, dessen Eintrittsmündung in der halben Höhe des Bottichs, die Austrittsmündung aber im Niveau des Bodens sich befindet, wird Dampf zugeleitet und dadurch die im Bottich befindliche Flüssigkeit rasch erhitzt. Das condensirte Wasser fließt in den Dampfkessel zurück.

Ist der Bottich zu vier Fünfteln gefüllt, so wird die Flüssigkeit mit 3 Proc. Schwefelsäure von 50° Baumé (Kammersäure) versetzt und auf 35 bis 40° C. erhitzt. Das Purpurin scheidet sich bald in großen Flocken aus und setzt sich ab. Nach zwölf Stunden wird die gefärbte, aber klare Flüssigkeit durch Oeffnen der Hahnen in den unter dem Bottiche stehenden Alizarinbottich abgelassen.

Das vom Wasser getrennte Purpurin kommt nun in hohe enge Kufen von etwa 2 Hektoliter Inhalt, und nach einigen Stunden Ruhe wird das Wasser wieder abgezogen und der dicke Niederschlag von Purpurin auf Filter gebracht und mit etwas Wasser ausgewaschen, worauf man ihn abtropfen läßt und schließlich trocknet. Das so erhaltene Purpurin hat eine schön orangerothe Farbe. 100 Kilogr. Elsasser Krapp geben $^1/_2$ bis $^2/_3$ Proc. Purpurin, dessen färbende Kraft dem sechzigfachen Gewicht Krapp entspricht. (Schaaff und Lauth haben die Ausbeute an Purpurin in verschiedenen Fällen auf $^3/_4$ Proc. gebracht, doch noch nicht in gleichbleibender Weise.)

Die zur Gewinnung des Alizarins dienenden Kufen oder Bottiche sind ebenso eingerichtet, wie die für das Purpurin bestimmten. Die vom Purpurin abgezogene Mutterlauge wird in ihnen zum Kochen erhitzt; dabei entwickelt sich Schwefligsäuregas, welches durch eine im Deckel des Bottichs befindliche Oeffnung in eine hölzerne Esse abzieht, durch die es nach außen abgeleitet wird. Das grüne Alizarin setzt sich rasch ab und wird auf gleiche Weise wie das Purpurin gesammelt. 100 Kil. Krapp geben beinahe 3 Proc. grünes Alizarin, dessen Färbevermögen demjenigen der zwanzigfachen Gewichtsmenge Krapp gleichkommt.

Wir bemerkten oben, daß die Krapprückstände in Garancin umgewandelt werden. Zu diesem Zwecke werden sie aus den Macerir- oder Extractionsbottichen in die Garancinkufen gebracht, mit der von der Bereitung des grünen Alizarins herrührenden sauren Mutterlauge übergossen und zum Sieden erhitzt. Das hierbei durch die Wirkung der

Schwefelsäure entstandene Garancin wird in der gewöhnlichen Weise ausgewaschen, gepreßt, getrocknet und gemahlen. 100 Kil. Krapp geben noch 30 bis 32 Kil. Garancin, welches als Farbstoff der halben Gewichtsmenge von starkem Garancin (type de Rouen) entspricht.

Die verschiedenen Flüssigkeiten werden schließlich erst weggeschüttet, nachdem sie noch ein etwas braunes Alizarin abgesetzt haben, welches als concentrirtes Extract verkauft wird. 100 Kilogramm Krapp geben etwa 100 bis 150 Gramme davon. Die Fabrikanten beabsichtigen jene Flüssigkeiten fermentiren zu lassen, sobald ihr Fabricationszweig die in dieser Hinsicht erforderliche Bedeutsamkeit erlangt haben wird.

Gestehungskosten. — Hinsichtlich derselben gaben Schaaff und Lauth der Commission die nachstehenden Data:

100 Kil. gereinigter und gemahlener Elsasser Krapp kosten durchschnittlich 100 bis 120 Francs; Brennmaterial, Arbeitslöhne, Abnutzung des Materials, Zinsen u. s. w. belaufen sich auf 28 bis 30 Fr. per 100 Kil. Krapp; dieß macht also zusammen für 100 Kil. Krapp 130 bis 150 Fr.

An Producten wird daraus erhalten:

2/3 Proc. Purpurin à 50 bis 60 Fr. . .	33 Fr.	40 Cent. bis	40 Fr.	— Cent.
2½ Proc. grünes Alizarin à 22 bis 23 Fr.	50 Fr.	— Cent. bis	57 Fr.	50 Cent.
32 Proc. schwaches Garancin à 1,80 bis 2 Fr.	57 Fr.	60 Cent. bis	64 Fr.	— Cent.
Producte	141 Fr.	— Cent. bis	161 Fr.	50 Cent.
Kosten	130 Fr.	— Cent. bis	150 Fr.	— Cent.
Demnach bleibt Gewinn	11 Fr.	— Cent.	11 Fr.	50 Cent.

Diese Zahlen, für deren Richtigkeit allerdings nur die Fabrikanten selbst verantwortlich sind, würden beweisen, daß dieser noch in der Ausbildung befindliche Industriezweig bereits lohnend ist. Gehen wir von diesen Grundlagen aus, so sehen wir klar, daß die Generalkosten sich in dem Maaße vermindern werden, als die Bedeutung der Fabrication wächst und damit natürlich auch der Reingewinn zunehmen muß.

Anwendung des Purpurins.

Das Purpurin ist ein beinahe reiner Farbstoff, in angesäuertem Wasser nur wenig löslich, in reinem, zumal kochendem Wasser hingegen in ziemlichem Grade löslich und leichtlöslich in neutralen Thonerdesalzen, welche sich ohne Trübung zum Kochen erhitzen lassen, wie z. B. in Alaun, salzsaurer und essigsaurer Thonerde. Außerordentlich leicht löslich ist das Purpurin in schwach alkalischem Wasser; wird die Lösung mit etwas überschüssigem kohlensaurem Natron oder Kali versetzt, so schlägt sich eine Verbindung von Purpurin mit dem Alkali nieder.

Das Purpurin färbt sehr leicht alle Arten gebeizter Gewebe aus Baumwolle, Wolle und Seide, sowohl bei Siedhitze, als auch in Bädern von

weniger hoher Temperatur und gibt direct sehr reine rothe, rosa und schwarze Nüancen. Mit schwachen Eisenbeizen gibt das Purpurin nicht violette, sondern mehr oder weniger dunkle graulichbraune Nüancen; zu Lilaartikeln ist es daher nicht zu verwenden.

Die Purpurinfarben widerstehen der Einwirkung des Lichtes sehr gut, selbst wenn sie den Sonnenstrahlen unmittelbar ausgesetzt sind; weniger gut halten sie sich dagegen in heißen Seifenbädern, worin sie nach und nach verbleichen. Da indessen die mittelst dieses Farbstoffes erzeugten Nüancen schon sehr lebhaft sind, wenn sie aus dem Färbebade kommen, so genügt es, die gefärbten Stoffe durch ein Bad von Kleienwasser oder schwachem Seifenwasser zu passiren, um sie vollständig zu aviviren und das Weiß wieder herzustellen. Demnach ist das Purpurin besonders zum Färben von Artikeln mit weißem Grunde und bunten Mustern, z. B. von Taschentüchern, Zitzen u. dgl. sehr geeignet. 1 bis 2 Grm. Purpurin reichen zum Färben von 1 Quadratmeter gebeiztem Stoff, selbst bei schweren Mustern hin. Für Foulards in Roth und Schwarz, wie sie hauptsächlich in Rouen fabricirt werden, wird das Purpurin in Verbindung mit $^2/_3$ bis zum Dreifachen seines Gewichtes Sumach angewendet.

Auch zu rosa und rothen Dampffarben auf Kattun läßt sich das Purpurin anwenden. Zu diesem Behufe löst man es in der Wärme in einem Gemische von salzsaurer und essigsaurer Thonerde auf, verdickt mit Gummi oder Stärke, druckt, trocknet und dämpft.

Die Klarheit und Reinheit der Purpurinfarbebäder und die Leichtigkeit, womit sich dieser Farbstoff auf den Beizen fixirt, gestatten denselben mit anderen Farbsubstanzen zu verbinden, welche in Krapp- oder Garancinbädern trübe werden oder sogar verschwinden würden. Auf Wolle läßt sich mit Purpurin ein Roth von fast derselben Schönheit aber größerer Haltbarkeit als mit Cochenille erzielen. Wird die Wolle, wie gewöhnlich, mit Alaun und Weinstein oder mit Zinnsolution und Weinstein gebeizt, so erhält man im erstern Falle ein sehr lebhaftes Carmoisin, im zweiten ein schönes Roth.

Die beste Zinnlösung für Purpurin scheint folgende zu seyn:

300 Grm. Salpetersäure,
100 „ Wasser,
50 „ Salmiak,
60 „ Zinn,

welches letztere nach und nach dem durch Einsetzen in kaltes Wasser abgekühlten Gemische zugesetzt wird.

2 bis 4 Gramme Purpurin sind für 1 Quadratmeter Wollemusselin

oder Merino hinreichend. Beim Färben seidener Taschentücher thut man wohl, dem Färbebade etwas Kleie zuzusetzen; man erhält unmittelbar lebhafte Nüancen und das Weiß des Grundes wird durch eine einzige Seifenpassage wieder hergestellt. Die Purpurinfarben auf Wolle und Seide halten sich sowohl gegen Seife, als auch gegen lebhaftes Licht sehr gut.

Lackfarben. — Zur Fabrication von rothen und rosenrothen Thonerdelacken ist das Purpurin sehr gut zu gebrauchen. Will man dunkle Farben erhalten, so bereitet man eine neutralisirte Alaunlösung, löst das Purpurin in ganz schwach alkalisch gemachtem Wasser, erwärmt beide Flüssigkeiten, vermischt sie, erhitzt zum Kochen und filtrirt.

Lacke von einer Reinheit, welche nichts zu wünschen übrig läßt, erhält man auch auf folgende Weise: Man mengt das Purpurin mit seinem gleichen Gewicht Alaun, verwandelt das Ganze in sehr feines Pulver, und wäscht es mit kaltem Wasser aus; es fließt eine gelblichrothe Flüssigkeit ab, welche, bei 80° C. mit etwas kohlensaurem Natron gesättigt, einen etwas ins Gelbliche sich ziehenden rosenrothen Lack liefert; man behandelt dann den ausgewaschenen Rückstand von Purpurin mit der zehnfachen Gewichtsmenge Alaun, der in seinem zwanzigfachen Gewichte Wasser gelöst ist (50 Grm. Alaun auf 1 Liter Wasser), filtrirt kochend und sättigt sofort mit kohlensaurem Natron oder kohlensaurer Magnesia, bis sich rothe Flocken zeigen; es fällt dann ein rosenrother, sehr reich gefärbter und sehr schöner Lack nieder. Die Mutterlauge wird nochmals auf 80° C. erhitzt und wiederum neutralisirt, wodurch man eine neue Quantität von sehr reinem rosenrothen Lack erhält.

Der ungelöst gebliebene Rückstand von Purpurin kann noch zweimal mit frischer Alaunlösung behandelt werden und gibt bei derselben Behandlung neue Portionen Lack.

Der letzte in Alaun unlösliche Rückstand ist selbst ein Lack, aber von dunkler, etwas bräunlich-carmoisinrother Farbe.

Anwendung des grünen Alizarins.

Das grüne Alizarin hat alle Eigenschaften der Krappblumen und gibt ebenso schöne Farben, als diese, welche aber echter sind. Die Artikel mit zwei und drei Violett nebst Schwarz, das doppelte und einfache Rosenroth, das Türkischroth, lassen sich mit diesem Producte ebenso gut darstellen, als mit allen übrigen Krapppräparaten oder reinem Garancin.

Das grüne Alizarin hat den großen Vorzug, daß man es mit Seife, mit Säuren oder Alkalien, wie mit Zinnsolution stark angreifen kann, ohne daß es an Intensität verliert; die Farben werden im Gegentheil

noch lebhafter. Man muß auch die Beizen um $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ schwächer anwenden, um nicht dunklere Nüancen zu erhalten, als die Krappblumen geben.

Das grüne Alizarin erfordert ein Bad von hoher Temperatur, um rasch und kräftig zu färben; dagegen sind andere Vorsichtsmaßregeln beim Färben nicht zu beobachten.

Der weiße Grund wird sehr wenig eingefärbt und läßt sich sehr leicht wieder herstellen.

Wird grünes Alizarin mit concentrirter oder bloß mit einem gleichen Volum Wasser verdünnter Salzsäure gekocht, ausgewaschen und getrocknet, so hat es von seinem Gewichte fast nichts verloren, dann färbt es aber unmittelbar das Violett und Lila mit einer Schönheit und Reinheit der Nüancen wie keines von den übrigen Krapppräparaten.

Wird grünes Alizarin mit Alkohol erschöpft, so gibt es 20 bis 25 Proc. seines Gewichts gelbes Alizarin. Die Darstellung von alkoholischen Krappextracten, eine Operation, welche sich wegen der bei Anwendung von Krappblumen oder Garancin mit ihr verbundenen Schwierigkeiten im Großen kaum ausführen läßt, wird in der Praxis leicht realisirbar, wenn man als Rohmaterial grünes Alizarin anwendet.

Anwendung des schwachen Garancins.

Das aus den Rückständen von dem mit schwefligsaurem Wasser behandelten Krapp, dargestellte schwache Garancin findet dieselbe Anwendung wie das gewöhnliche Garancin. Es ist zwar schwächer als letzteres, liefert indessen sehr schöne Farben und wird mit großem Vortheil besonders zum Färben der Violett- und Lila-Artikel angewendet. Die mit ihm erzielten Nüancen zeichnen sich vorzüglich durch große Echtheit aus.

Offenbar verdankt das Garancin der Rückstände die Eigenschaften, durch welche es sich auszeichnet, zum großen Theile der Abwesenheit des Purpurins, welches die Lilafarben beim gewöhnlichen Garancin trübt.

Vorstehendes ist eine kurze Darstellung der industriellen Geschichte der Schaaff-Lauth'schen Krapppräparate und ihrer Anwendungen. Es ergibt sich aus derselben, daß die gedachten Industriellen auf die Angaben von E. Kopp eine neue Industrie zu gründen wußten; ihre Fabrik dehnt sich von Tag zu Tag aus und der Berichterstatter steht nicht an, die Behauptung auszusprechen, daß diese Behandlungsweise des Krapps eine große Zukunft hat.

Die von Schaaff und Lauth in den Handel eingeführten neuen

Farbstoffe haben ihren Platz unter den Consumartikeln bereits eingenommen. Sie haben bereits wichtige Anwendungen gefunden und im Zeugdruck neue Artikel hervorgerufen, wie dieß aus den vom Ausschuß für technische Chemie zusammengestellten und durch die hervorragendsten Industriellen bestätigten Thatsachen zweifellos hervorgeht.

Erklärung der Abbildung, Fig. 13, auf Tab. V.

Diese Figur gibt einen Verticaldurchschnitt des Gebäudes, in welchem die zur Fabrication dienenden Apparate aufgestellt sind; dieselben sind hier so gruppirt, daß sie die Aufeinanderfolge der einzelnen Operationen veranschaulichen.

A Canal, in welchem der Schwefel zu schwefliger Säure verbrannt wird.

B gebogenes Rohr, durch welches das Schwefligsäuregas in den Absorptionsapparat geleitet wird.

C Absorptionsapparat: — hölzerner Kasten, in welchem die wässerige Schwefligsäure dargestellt wird.

D siebförmig durchlöcherte Breter, auf welche die Hobelspäne von Tannenholz zu liegen kommen.

E Oeffnungen, durch welche die Hobelspäne in den Apparat eingefüllt werden.

F Dampfkessel.

G Dampfleitung.

H Rohr zum Einleiten eines Dampfstrahls in den Absorptionsapparat; I Rohr zum Einleiten von Wasser in den letztern.

J steinernes Reservoir zur Aufnahme der wässerigen Schwefligsäure.

K Filter zum Reinigen des schwefligsauren Wassers vor seinem Eintritte in J.

L Pumpe um das schwefligsaure Wasser in die oberen Räume zu heben.

M Bottich zur Aufnahme der durch ein senkrechtes Bleirohr gehobenen Schwefligsäure.

N Behälter für heißes Wasser.

O Rohr zur Leitung des Dampfes auf den Boden des Reservoirs N.

P Pumpe zum Heben des Wassers nach N.

Q Rohr zum Leiten des Wassers nach N.

R Reservoir für kaltes Wasser; es wird durch Q gespeist.

S oberes Reservoir für die Macerationsflüssigkeit.

S′ unteres Reservoir für die Macerationsflüssigkeit.

T Pumpe, welche mittelst eines senkrechten Rohres die Flüssigkeit aus S′ nach S hebt.

U, U, U Macerirbottiche.

V, V Verbindungsröhren zwischen den Macerirbottichen und den Reservoirs M, N, R.

W Verbindungsröhren zwischen den Bottichen U und dem Reservoir S′.

X Bottich für das Purpurin, mit einem Schlangenrohr für die Circulation von Dampf versehen.

Y Rohr welches den Dampf zum Schlangenrohr in X führt.

Y′ Rohr zum Ableiten des Dampfes.

Z Bottich für das Alizarin, mit einem Schlangenrohr versehen, in welches gleichfalls durch X Dampf zugeleitet wird.

a Ableitungsrohr für den aus dem Schlangenrohr in Z austretenden Dampf.

b, b′ Bottiche für das Garancin.

c, c′ Verbindungsröhren zwischen den Alizarin- und Garancinkufen.

d Kühltrog für das Alizarin und das Garancin.

e hydraulische Presse.

f Leitung für das Speisewasser.

g liegende Welle zum Betriebe der Pumpen L, P und T.

h hölzerner Canal für den Abzug der Schwefligsäuredämpfe.

Der Fußboden des ersten Stockwerkes ist auf einer eisernen, auf gußeisernen Säulen ruhenden Unterschwellung aufgeführt; das zweite Geschoß hat nur theilweise einen Fußboden, indem die in diesem Niveau befindlichen Reservoirs auf einer das Gebäude in zwei Theile trennenden, aus Quadern aufgeführten Mauer ruhen.

LXXIX.

Neues Verfahren zur Darstellung von Anilinviolett, von Dr. August Wilhelm Hofmann in London.

Aus dem London Journal of arts, März 1864, S. 136.

Diese Erfindung (patentirt in England am 22. Mai 1863) besteht in folgender Bereitungsweise eines Farbstoffs zum Färben und Drucken:

Man nehme 1 Gewichtstheil Rosanilin, 2 Gewichtstheile Aethyljodid

und beiläufig 2 Theile starken Holzgeist oder Alkohol, und erhitze diese Substanzen zusammen in einem geeigneten geschlossenen Gefäß von Glas oder Metall, welches dem erzeugten Druck zu widerstehen vermag, auf 100° C. drei oder vier Stunden, nämlich so lange bis sämmtliches Rosanilin in neuen Farbstoff verwandelt ist; dann läßt man abkühlen und löst die syrupartige Masse in Holzgeist oder Alkohol auf, welche alkoholische Lösung in derselben Weise wie diejenige der gewöhnlichen Anilinfarbstoffe angewandt wird.

Will man aber das Jod, welches eine etwas kostspielige Substanz ist, wieder gewinnen, so muß man das Product, entweder vor oder nach dem Auflösen in Alkohol, mit einem Alkali kochen, wodurch man die Base der neuen Farbe in dem unlöslichen Antheil erhält, während das Jod als ein lösliches Jodid in der Flüssigkeit zurückbleibt. Man wascht dann die Base, bis sie von allen Salzen befreit ist, löst sie mit Zusatz von Salzsäure in Alkohol auf und verwendet diese alkoholische Lösung in vorher beschriebener Weise; oder, statt Salzsäure und Alkohol, benutzt man Essigsäure und Wasser, und verwendet diese wässerige Lösung zum Färben und Drucken.

Durch das beschriebene Verfahren wird ein neuer Farbstoff erzeugt, welcher Seide und Wolle prachtvoll violett, blauviolett oder rothviolett färbt.

Anstatt des Aethyljodids könnte man auch die Jodide von Methyl, Amyl und Propylcapryl oder die Bromide von Aethyl, Methyl, Amyl und Propylcapryl anwenden, welche aber kostspieliger sind.

Der Patentträger beansprucht „die Erzeugung neuer Farbstoffe durch die Wirkung der Jodide und Bromide von Alkoholradicalen auf Rosanilin, wie beschrieben."

LXXX.

Verfahren zur Darstellung von Anilinblau; als Mittheilung patentirt für Julius Albert Schlumberger in Basel.

Aus dem London Journal of arts, April 1864, S. 216.

Alles bisher erzeugte Anilinblau hat am künstlichen Licht einen röthlichen oder violetten Ton. Nach folgendem Verfahren (patentirt in England am 14. Januar 1863) erhält man aber ein Hellblau, welches sowohl bei Nacht als bei Tag rein blau erscheint.

Man vermischt Rosanilin mit 3 Theilen Anilin und $1^1/_2$ Theilen Essigsäure; dann versetzt man die Mischung mit soviel kohlensaurem Natron oder Aetznatron, als erforderlich ist um das essigsaure Anilin zu zersetzen (sämmtliche Essigsäure an das Alkali zu binden). Diese Mischung wird auf eine Temperatur zwischen 180 und 210° Cels. so lange erhitzt, als es erforderlich ist um die gewünschte blaue Nüance zu erhalten und bis die Mischung, durch ein Glas betrachtet, ohne allen röthlichen Ton erscheint. Das so erhaltene Product wird mit starker Salzsäure gefällt und darin aufgekocht, wodurch sich der blaue Farbstoff von der Flüssigkeit trennt, so daß er im festen Zustande mittelst eines Schaumlöffels von der Flüssigkeit getrennt werden kann. Um den erhaltenen Farbstoff von der Säure zu reinigen, kocht man ihn mehrmals in Wasser, wornach er gepreßt und getrocknet wird. Den Farbstoff, welcher von der starken Säure aufgelöst wurde, fällt man mit Wasser aus und erhält so ein Blau zweiter Qualität, jedoch ohne röthlichen oder violetten Ton.

Der getrocknete blaue Farbstoff wird behufs der Anwendung in Alkohol oder Holzgeist aufgelöst.

LXXXI.

Verfahren zur Pikrinsäure-Fabrication, von W. Slater in Huddersfield.

Aus dem London Journal of arts, April 1864, S. 214.

Dieses Verfahren (patentirt in England am 7. August 1863) besteht darin, daß man Häute oder Leder (Abfälle oder Schnitzel derselben) mit Salpetersäure behandelt, wodurch man Oxalsäure und, unter anderen Producten, gelben Farbstoff (Pikrinsäure) erhält.

Man versetzt 1 Pfund Häute oder Leder, welche sich in zertheiltem Zustande in einem geräumigen Gefäße befinden, mit 4 Pfd. Salpetersäure von beiläufig 36° Baumé (1,310 spec. Gewicht), und leitet die Operation so, daß die Temperatur in Folge der Reaction nicht zu hoch steigen kann. Wendet man Leder an, so darf dasselbe nicht mit einem Eisenpräparat gefärbt seyn, weil man sonst den Farbstoff nicht rein gelb erhalten würde. Nachdem die Einwirkung der Salpetersäure auf die thierischen Substanzen aufgehört hat, läßt man die Producte abkühlen, und entfernt fette und andere Körper, welche sich auf die Oberfläche begeben, mittelst eines Schaumlöffels. Die Flüssigkeit wird dann filtrirt

und hernach bei sehr gelinder Wärme fast bis zur Trockne abgedampft, damit die gebildete Oxalsäure so weit als thunlich auskrystallisirt. Am besten ist es, das Abdampfen von Zeit zu Zeit zu unterbrechen und die Flüssigkeit erkalten zu lassen, um die Absonderung der Oxalsäure zu erleichtern. Die so erhaltene Oxalsäure läßt man auf einem Seihetrichter abtropfen und das abgezogene Wasser wird der Mutterlauge zugesetzt.

Die dicke Mutterlauge, welche den Farbstoff (die Pikrinsäure) enthält, kann sofort, nach dem Verdünnen mit Wasser, zum Färben der Wolle und Seide benutzt werden.

Will man aber den Farbstoff in reinerem Zustande erhalten, so dampft man die Mutterlauge sehr vorsichtig zur Trockne ab, um die Salpetersäure zu entfernen, und löst den Rückstand wieder in Wasser auf; dieser Lösung setzt man gepulverte Kreide zu, bis sich durch die Reagentien keine Oxalsäure mehr in ihr nachweisen läßt. Die klare gelbe Flüssigkeit wird dann von dem weißen Bodensatz decantirt, letzterer mit reinem Wasser gewaschen und das Waschwasser der klaren Flüssigkeit beigefügt. Aus dem weißen Bodensatz, welcher oxalsaurer Kalk ist, kann die Oxalsäure durch Zersetzung desselben mittelst Schwefelsäure wieder gewonnen werden.

LXXXII.

Die Käsefabrication zu Roquefort.

Mitgetheilt von Prof. Dr. Rud. Wagner.

C. Blondeau[56] fand bei dem Studium der einzelnen Operationen der Fabrication der Käse von Roquefort (Aveyron), daß die Vegetation eines Schimmelpilzes, des Penicillium glaucum, der sich üppig auf dem Caseïn entwickelt, die Umwandlung des Caseïns in eine Fettsubstanz bewirkt, welche die Ursache des von den Feinschmeckern so sehr geschätzten Geschmackes des Roquefort-Käses ist. Die Erzeugung des Fettes ist leicht zu constatiren. Behandelt man das Caseïn aus Schafmilch, welches als Material zur Käsefabrication dient, mit einem Gemisch von Alkohol und Aether, so lassen sich nur 2 Procent eines Fettes

[56] Moniteur scientifique, 1863 p. 641; Annales de Chimie et de Physique, 1864, t. I p. 208.

extrahiren, welches sich von der Butter nicht unterscheidet. Behandelt man auf gleiche Weise Käse, der zwei Monate in dem Käsekeller verweilt hatte, so erhält man 30 bis 40 Proc. einer Fettsubstanz, die von der Butter verschieden ist, obgleich sie die nämlichen Bestandtheile enthält. Es ist wohl nicht zweifelhaft, daß die Umwandlung das Ergebniß der Vegetation der oben genannten Schimmelpflanze ist, welche die Oberfläche des Käses überkleidet. Nachdem die Pflanze alle Phasen ihres Lebens durchlaufen hat, entfernt man sie, um die Entwickelung neuer Keime zu befördern, welche die alte Pflanze ersetzen und so die Arbeit weiterführen, die eine einzige Vegetation nicht vollenden konnte. Dadurch, daß man die Oberfläche der Käse erneuert und mehrere Generationen der Schimmelpflanze auf einander folgen läßt, ertheilt man dem Käse die Eigenschaften, um derentwillen er ein geschätzter Artikel ist. Die besten Keller zum Reifen der Käse sind daher diejenigen, in welchen das Penicillium am schnellsten wuchert. Das Dorf Roquefort liegt auf dem Kalkplateau, welches man mit dem Namen Larzac bezeichnet. In dem Boden, dem Jurakalk angehörend, finden sich geräumige Höhlen oder Grotten (ganz ähnlich wie die Höhlen in der sogenannten fränkischen Schweiz), welche die Eigenthümlichkeit besitzen, daß sie durch Luftströme auf einer niederen Temperatur erhalten werden. Blondeau constatirte darin eine Temperatur von 6 bis 8° C. während der größten Sommerhitze, bei welcher das Thermometer außerhalb 26 bis 28° zeigte. Unter dem Einfluß der niederen Temperatur und genügender Feuchtigkeit entwickelt sich nun der Pilz in der üppigsten Weise.

Die Gegend von Larzac ist vorzugsweise zur Schafzucht geeignet, und in der That gibt es dort zahlreiche Schafheerden, deren Milch auf Käse verarbeitet wird. Einige Landwirthe aus Roquefort bewahrten ihren Käse in den natürlichen Felsenkellern auf und bemerkten sehr bald, daß das Product eine höhere Qualität angenommen hatte, wenn es hinlängliche Zeit der Einwirkung des Kellers ausgesetzt war. Auf diese Weise entstand eine Industrie, welche jährlich viele Tausend Kilogramme Käse producirt.

Ehe man den Käse der Einwirkung der Mycodermen überläßt, wird das Caseïn, welches der Landwirth dem Kellerbesitzer bringt, und das höchstens 2 Proc. Butter enthält, gesalzen.

Eine Abtheilung des Kellers ist für diese Arbeit bestimmt. Nach dem Salzen wird der Käse in Laibe von 4 bis 5 Pfund Gewicht gebracht und dann in den kühlsten Theilen des Kellers auf Gestelle gelegt, so daß sie einander nicht berühren. Nach kurzer Zeit bedecken sie sich mit Schimmel, welcher in Gestalt einer weißen Vegetation an den prächtigsten

Schwanenflaum erinnert. Nach einigen Tagen hat die Mycoderma alle Phasen ihres Lebens durchlaufen, was man daran erkennt, daß an den Enden der zweigähnlichen Fasern schwarze Poren zum Vorschein kommen. Man entfernt nun mit Hülfe von Schabemessern den Schimmel, damit eine neue Generation Platz zur Entwickelung finde. Auf diese Weise erneuert man in Zeit von etwa zwei Monaten sechs- oder siebenmal die Oberfläche der Käse; aus dem Caseïn ziehen sechs oder sieben Generationen der Schimmelpflanze die zu ihrer Entwickelung erforderlichen Nährstoffe. In dem Grade aber, als das Caseïn eine Metamorphose erleidet, wird es zur Ernährung des Schimmels immer untauglicher und die später zum Vorschein kommenden Generationen sind überaus dürftig. Wenn nach ungefähr zweimonatlichem Verweilen im Keller der Käse nicht mehr zur Ernährung des Penicilliums geeignet ist, erscheinen zwei neue Schimmelpilze; der eine davon, eine Ascophora, ist weiß und bildet seidenglänzende Fäden, während der andere hier und da in Gestalt orangerother Näpfchen auftritt. Das Erscheinen dieser beiden Kryptogame lehrt den Fabrikanten, daß das Caseïn den gewünschten Grad der Umwandlung erlitten hat und daß der Käse reif ist.

Um die Modificationen zu erforschen, welchen der Käse während seines Aufenthaltes im Keller unterliegt, wurde ein roher Käse von 4 Kilogr. Gewicht in 4 Theile getheilt. Der eine Theil diente zur Untersuchung des Rohmaterials. Die drei anderen Theile wurden gesalzen und in die Keller gebracht. Nr. 2 wurde daraus nach einmonatlichem Verweilen entfernt, Nr. 3 und 4 blieben einen Monat länger in dem Keller. Nr. 4 wurde endlich 1 Jahr lang unter einer Glasglocke aufbewahrt und dann erst untersucht.

Das Stück Nr. 1 zeigte eine schwach saure Reaction, von der Gegenwart der Milchsäure herrührend; mit einem Gemisch von Alkohol und Aether behandelt, gab es $^1/_{50}$ vom Gewicht des Käses an Butter ab, welche während der Käsebereitung mechanisch in das Caseïn übergegangen war. 100 Theile roher Roquefort-Käse bestanden aus:

Caseïn	85,43
Fettsubstanz	1,85
Milchsäure	0,88
Wasser	11,84
	100,00

Nach einmonatlichem Verweilen in dem Keller hatte der gesalzene Käse bereits sein Ansehen ganz verändert, er zeigte sich speckig, machte auf der Papierunterlage einen Fettfleck, nahm einen angenehmen und

milden Geschmack an und besaß fast keinen Geruch. 100 Theile gaben bei der Analyse:

Caseïn	61,33
Fettsubstanz	16,12
Kochsalz	4,40
Wasser	18,15
	100,00

Diese Analyse zeigt deutlich, wie durch das Verweilen der Käse in dem Keller der Fettgehalt zunimmt. Bemerkenswerth ist der Umstand, daß die neugebildete Fettsubstanz die größte Aehnlichkeit mit Butter hat.

Das Käsefragment Nr. 3 zeigte nach zweimonatlichem Verweilen in dem Keller alle Eigenschaften, die man von einem guten Käse verlangt; er war speckig und besaß einen schwachen Geruch. Bei der Analyse ergab er in 100 Theilen:

Caseïn	43,28
Fett	32,31
Buttersäure	0,67
Kochsalz	4,45
Wasser	19,16
	99,86

Aus diesen Resultaten folgt unzweifelhaft, daß die Fettsubstanz auf Kosten des Caseïns gebildet worden war. Die 32,31 Proc. Fett bestanden aus 18,3 Proc. sogenanntem Margarin und 14 Proc. Oleïn.

Der längere Zeit bei Luftzutritt aufbewahrte Käse erleidet tief gehende Veränderungen; seine weiße Farbe macht einer braunen Platz und der Geruch wird immer stärker und charakteristischer. Der anfängliche milde und fettige Geschmack geht in einen scharfen und stechenden über. Ein solcher, ein Jahr lang unter einer Glocke aufbewahrter Käse ergab bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Caseïn	40,23
Margarin	16,85
Oleïn	1,48
buttersaures Ammoniak . .	5,62
capronsaures „ . .	7,31
caprylsaures „ . .	4,18
caprinsaures „ . .	4,21
Kochsalz	4,45
Wasser	15,16
	99,49

Das Oleïn war mithin fast völlig verschwunden und durch Oxydation in Buttersäure und die ähnlichen Säuren übergegangen, die sich

auch in ranziger Butter finden, mit dem Unterschiede, daß sie in dem Roquefort-Käse durch Ammoniak gesättigt sind. [57]

Miscellen.

Dampfkessel aus gewelltem Bleche.

Eine nicht unwichtige Verbesserung im Dampfkesselbau verdanken wir R. Montgommery in New-York. Es ist dieß die Construction der Kessel aus gewelltem (mit zwei glatten Rändern versehenen) Blechen, statt aus glattem Bleche. Die Vortheile dieser Methode liegen auf der Hand. Das gewellte Blech hat eine weit größere Steifigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen den Dampfdruck, als das glatte Blech; ein Kessel von gegebener Festigkeit kann also aus schwächerem Blech gearbeitet werden. Auf gleiche Dimensionen bietet gewelltes Blech eine größere feuerberührte Fläche dar, als glattes; es ist daher bei gleicher Heizfläche eine geringere Größe erforderlich. Der Kessel wird also leichter und kleiner, daher auch billiger und besser transportabel werden, als die glatten Kessel. Da endlich gewelltes Blech eine größere Expansionsfähigkeit als glattes besitzt, so wird der Kesselstein durch die Ausdehnung und Zusammenziehung abgesprengt und soll sich auf diese Weise täglich leicht herausspülen lassen. [58] J. Pintus. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 19.)

Die Stahlbereitung nach Bessemer's Verfahren in Frankreich.

Die besten, bisher publicirten Zeichnungen über den Bessemerapparat finden sich in Armengaud's Publication industrielle, t. XIV, livr. 7, 8. Außer zu Sheffield scheint das Verfahren im größten Maaßstabe in St. Seurin-sur-Isle ausgeführt zu werden, und zwar können an letzterem Orte 5 bis 6000 Kilogramme Gußeisen in Stahl verwandelt werden in einem Apparat von 1,8 Metern innerer Weite, 2,4 Metern äußerem Durchmesser und 3,7 Metern Höhe. Sieben verticale Düsen enthalten jede zwölf einzelne Röhren von 1 Centimeter Durchmesser. Das näher angegebene Verfahren weicht von dem durch Tunner (im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 31) beschriebenen Sheffielder nur wenig ab. Es wird aber Näheres über die Windzuführung in nachstehender Weise mitgetheilt: Der eine der beiden Zapfen, an welchen die Retorte aufgehängt ist, ist hohl und der innere Raum

---

[57] Das Ammoniak in der obigen Analyse mag wohl zum Theil Butylamin und Amylamin seyn, welches mit der Salzsäure des Kochsalzes zu Butylsalmiak, Amylsalmiak zusammentrat, während das Natron mit der Fettsäure sich verband. Das Caseïn ist übrigens in dem speckigen Käse — wahrscheinlich als Caseïn-Natron oder Caseïn-Ammoniak — in einem in Wasser löslichen Zustande vorhanden. R. W.

[58] In einer früheren Mittheilung über Montgommery's Kessel (polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 396) wird noch hervorgehoben, daß dieselben weit mehr gegen Explosionen sichern, da bei dem Auswalzen des Eisenblechs zur gewellten Oberfläche alle Schiefern und Blasen desselben ans Licht treten, während diese Fehler des Eisens bei dem gewöhnlichen Blechwalzproceß versteckt werden.

A. d. Red.

desselben steht mit dem Windleitungsrohr in Verbindung, welches an der Retorte hinab bis zum Windkasten läuft. Auf der anderen Seite schließt der Zapfen an ein in dem Lagerstuhle befindliches Rohr an, welches mit der Gebläsemaschine in Verbindung steht, aber von dieser durch ein Schieberventil abgesperrt wird. Da der Wind nur einzuströmen braucht, wenn die Retorte mit dem Hals nach oben gerichtet ist, so kann er durch die Drehung selbst regulirt werden. Zu diesem Zwecke trägt das äußere Ende der Ventilstange eine Kugel, deren Gewicht sie für gewöhnlich niederhält und mithin die Windleitung verschließt; die Stange ist aber zugleich mit einem Hebel verbunden, welcher gehoben wird, wenn ein um den Lagerzapfen gelegter excentrischer Kamm unter ihn greift. Da der Mittelpunkt des Umfanges dieses Kammes gerade über der Mittellinie des Zapfens liegt, wenn der Boden der Retorte die tiefste Lage einnimmt, so ist in dieser Lage das Ventil am weitesten geöffnet. Bei einer Drehung der Retorte schließt es sich allmählich und ist, wenn sie eine Viertelumdrehung gemacht hat, völlig geschlossen. Die Umdrehung des Apparates erfolgt an dem zweiten massiven Lagerzapfen, welcher durch eine starke Muffe mit einer kurzen Welle verkuppelt ist, die seine Umdrehung bewirkt, indem ein auf ihr befestigtes Zahnrad durch eine horizontale Zahnstange hin und her bewegt wird. Diese sitzt mit ihrer Verlängerung an dem Kolben einer hydraulischen Presse und wird von rechts nach links oder umgekehrt bewegt, je nachdem von der einen oderanderen Seite Wasser in den Cylinder der letzteren hinein gepumpt wird. (Berggeist.)

Bessemer's neuester Apparat.

Man wendet für große Chargen ein festes Gefäß in Gestalt eines verticalen Cylinders an, welcher einen flachen Boden hat und eine gewölbte Decke, und in eine geneigte Oeffnung endigt. Unter dem Cylinder ist ein ein wenig ausgehöhlter Recipient gebildet mit geneigtem Boden, welcher in einen Stich endigt. Der Boden des Cylinders besteht aus einem eisernen Gerippe mit zahlreichen conischen Löchern, in welche Düsen eingepaßt sind. Diese erhalten Spitzen von feuerfestem Thon, und die Zwischenräume zwischen denselben werden mit gemahlenem Ganister ausgefüllt und zwar in gleichem Niveau mit den Düsenspitzen. In den Recipienten unter den Düsen wird Gebläseluft eingeleitet. Der Stich ist während der Operation geschlossen, bevor man die Luft einläßt; die ganze Charge flüssigen Eisens fließt durch eine seitliche Oeffnung in den Cylinder, welche dann mit Lehm verstopft wird und man läßt Wind zutreten, welcher den Recipienten füllt und aufwärts durchs Metall strömt. Der Oxydationsproceß beginnt jetzt und kann sofort durch Abschluß des Windventils beendigt werden; man öffnet den Stich des Recipienten, wenn das Metall plötzlich durch die Düsenöffnungen in denselben gelangt.

Der zweite Theil der Erfindung betrifft den Bessemerapparat mit beweglichem Boden; die Auskleidung der ersteren wird während der Wegnahme des letzteren durch einen Eisenring unterstützt, der an einem um den unteren Theil des Gefäßes gelegten Eisenring angenietet ist. Der Düsenkasten ist an dem beweglichen Boden befestigt und mit drei Rädern versehen, auf welchen man ihn von dem Hauptapparate entfernen kann, während man ihn durch einen Kasten ähnlicher Construction ersetzt. (Aus dem Mining and smelting Magazine, t. IV p. 234, durch die berg- und hüttenmännische Zeitung.)

Braunstein-Vorkommen in der Umgebung von Gießen, nach O. Hahn.

Die Hauptmasse des Mangans findet sich dem Dolomit direct aufgelagert und bildet muldenförmige Lager von öfters beträchtlicher Mächtigkeit (30—36 Fuß). Pyrolusit ist vorwaltend; er findet sich häufig in Stücken von 1 bis mehrere Fuß Durchmesser, welche in einer weichen, zerdrückbaren Masse (Manganumulm) liegen. Auch tritt derselbe in Pseudomorphosen nach Manganit, Kalkspath und Bitterspath auf. Als Ver-

unreinigungen sind hauptsächlich Thon und Schwerspath zu bezeichnen. Wad kommt stellenweise auf kleinen Nestern vor und Psilomelan auf dem Dolomit in Absonderungen von oft mehreren Centnern. Ueber den Ablagerungen der Manganerze finden sich immer Stücke von Roth- und Brauneisenstein mit starkem Mangangehalt. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XV S. 249.)

Zusammensetzung von Guignet's Grün.

Eine Probe von Guignet's Grün (aus der chemischen Fabrik von Kestner in Thann) bestand im getrockneten Zustande in 100 Theilen (nach einer Untersuchung von Shipton) aus:

	I.	II.	Im Mittel.
Chromoxyd	76,39	76,56	76,47
Borsäure	11,89	12,30	12,10
Wasser	11,72	11,14	11,43
	100,00	100,00	100,00

Diese Zahlen führen zu der Formel BO^3, $3\,Cr^2O^3 + 4\,HO$, welche erfordert:

Chromoxyd	76,25
Borsäure	11,71
Wasser	12,04
	100,00

In deutschen Mustern von Chromgrün fand Shipton chromsauren Baryt und n einer Probe allein gegen 24 Proc. Barium. (Rud. Wagner's Jahresbericht der Technologie für 1863, S. 374.)

Grundiranstrich auf Zink.

Man beklagt sich allgemein, sagt O. Mothes in seinem illustrirten Baulexikon (Leipzig, O. Spamer), daß auf dem Zink kein Oelanstrich haften wolle; dieß rühre hauptsächlich daher, daß man zum ersten Anstriche gewöhnlich ein Eisen- oder Bleioxyd genommen habe, welches zu dem Oel weniger Verwandtschaft hat als das Zink, so daß in Kurzem das Zink die Oel- und Harztheile an sich zieht und das Bleioxyd ꝛc. ohne Bindemittel bleibt und abbröckelt. Mothes wurde dadurch veranlaßt, Zinkweiß mit Oel angerieben zum Grundiren des Zinkes zu verwenden, was sich nun seit mehreren Jahren unter den verschiedensten Verhältnissen gut bewährt hat, namentlich wenn man den ersten Anstrich nicht ganz trocknen läßt, ehe man den zweiten aufbringt, und dann nach etwaigem Auftragen eines farbigen Anstriches keinen Ueberzug mit Lack, sondern mit gutem Doppelfirniß gibt. Dieser glänzt fast ebenso stark wie Lack, ist elastisch und gibt der Ausdehnung und Zusammenziehung nach, welche das Zink bei Temperaturänderungen erleidet.

Ueber die Darstellung und Behandlung des salpetersauren Silberoxyds in der Photographie.

Hierüber hielt Hr. Dr. Weber zu Berlin einen Vortrag in der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat Februar d. J. Es ist eine Meinungsverschiedenheit darüber, ob geschmolzenes oder krystallisirtes salpetersaures Silber zu verwenden sey; in England und Frankreich werde krystallisirtes, bei uns geschmolzenes in Anwendung gebracht. Es herrscht die Meinung, daß durch das Schmelzen

des krystallisirten salpetersauren Silbers die etwa noch mechanisch eingeschlossene Säure entweiche. Versuche haben aber ergeben, daß durch das Schmelzen des salpetersauren Silbers eine Zersetzung derart vor sich gehe, daß das geschmolzene Product häufig salpetrigsaures Silber enthalte, welches dadurch auf die zu erzeugenden Bilder schädlich einwirke, daß es eine Ausscheidung von Jod veranlaßt. Der Vortragende wies dieß durch einen Versuch nach, indem er chemisch reines krystallisirtes salpetersaures Silberoxyd in einem Porzellantiegel schmolz und in der Auflösung des auf eine Porzellanplatte ausgegossenen Höllensteins die Anwesenheit der salpetrigen Säure zur Anschauung brachte. Es sey daher jedenfalls die Anwendung des krystallisirten Salzes zu empfehlen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 26.)

Neues Reagens auf Chlor für den industriellen Gebrauch von A. Genlis.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts wendet man bekanntlich das Chlor in vielen Zweigen der Industrie als Bleichmittel an; dabei ist aber ein Uebelstand das Anhaften von überschüssigem Chlor an den gebleichten Waaren, welches auf diese allmählich zerstörend einwirkt. Man suchte sich dagegen durch verschiedene Mittel zu schützen, und unter diesen Schutzmitteln, den Antichloren, nimmt das unterschwefligsaure Natron unstreitig den ersten Rang ein. Bei dessen Anwendung macht es aber Schwierigkeiten, genau den Moment zu erkennen, wo sämmtliches Chlor neutralisirt ist, so daß man stets der Gefahr ausgesetzt ist, zu viel oder zu wenig anzuwenden. Ein sehr wirksames Reagens auf Chlor, mittelst dessen sich leicht erkennen läßt, ob genug Antichlor zugesetzt ist, ist allerdings eine Mischung von Jodkalium und Stärkekleister, diese hält sich aber namentlich im Sommer nur sehr kurze Zeit lang brauchbar, so daß die Bleicher und Papierfabrikanten es sich bei Bedarf selbst herstellen müßten und daher wegen ihrer häufigen Ungeübtheit in den einfachsten chemischen Operationen lieber gar kein Antichlor verwenden. Bekanntlich besitzt nun aber Chlorzink in hohem Grade die Eigenschaft, die Gährung zu verhindern, und wie Béchamp gezeigt hat, auch die Stärke aufzulösen, ohne daß die letztere in der Fähigkeit beeinträchtigt würde, durch Jod blau gefärbt zu werden. Mit Benutzung dieser Eigenschaften kann man ein Reagens herstellen, das sich lange unverändert erhält und ebenso empfindlich ist als das bisher gebräuchliche. Genlis setzt ein neues Reagens aus 5 Grm. Stärke, 20 Grm. Chlorzink und 100 Grm. Wasser zusammen, kocht diese Substanzen eine Stunde lang in einem Glaskolben und fügt nach dem Erkalten 2 Grm. Jodzink zu, welches letztere in so viel Wasser gelöst ist, daß man 1 Liter Flüssigkeit erhält. Das Jodzink wird durch directe Einwirkung von Jod auf metallisches Zink erhalten. Das neue Reagens wird gerade so angewendet wie das gewöhnliche und gibt noch eine deutliche Reaction bei einem Gehalt von $1/10{,}000000$ Chlor. Zu berücksichtigen ist noch, daß der gebleichte Stoff selbst nach Anwendung des Antichlors mit dem Reagens zu prüfen ist, nicht aber bloß das Wasser, mit dem er gewaschen worden ist, da er noch eine bedeutende Menge Chlor enthalten kann, ohne daß das Waschwasser eine Spur davon zeigt. (Deutsche Industriezeitung.)

Ueber die Gewinnung von Salmiak aus dem Ammoniakwasser der Gasanstalten.

Die größte Menge des Salmiaks wird jetzt sowohl in England wie auf dem Continent aus dem Ammoniakwasser der Gasanstalten dargestellt. Dieses Ammoniakwasser, ein sonst ganz werthloses Nebenproduct, bildet sich bei der Gasbereitung in außerordentlich großen Massen, die, wenn sie sämmtlich verarbeitet würden, mehr als den ganzen Bedarf an Ammoniaksalzen decken dürften. So wird in einer Londoner Gasfabrik, welche jährlich 51100 Tonnen Steinkohlen consumirt, 2,248,000 Pfd. Gaswasser gewonnen; da aber in London allein jährlich 840,000 Tonnen Steinkohlen zur

Gasfabrication verbraucht werden, so erzeugen die Gaswerke Londons allein gegen 37 Millionen Pfd. Gaswasser.

Man kann dieses Gaswasser nun auf verschiedene Weise auf Salmiak verarbeiten. Das schönste Product und gleich fast chemisch rein erhält man, wenn man das Wasser zunächst der Destillation unterwirft und das dabei sich entwickelnde Ammoniakgas in Salzsäure leitet. Man erhitzt zu dem Zweck die Flüssigkeit unter Zusatz von gebranntem Kalk in einem geräumigen Dampfkessel zum Sieden, leitet die Dämpfe durch ein in kaltem Wasser liegendes Schlangenrohr, um den größten Theil des Wassers zu condensiren, und läßt das Destillat in einen mit Salzsäure gefüllten Behälter fließen. Dieser Behälter ist ein mit starkem Blei ausgeschlagener hölzerner Kasten, welcher durch einen Deckel verschlossen wird; aus diesem leitet ein Abzugsrohr die nicht verdichteten Gase, Schwefelwasserstoff u. s. w., unter die Feuerung des Kessels, um sie hier zu verbrennen und dann in den Schornstein zu führen. Das Ende des Schlangenrohrs taucht in die Säure, so daß alles Ammoniak welches in dem Kühlrohr nur zum Theil verdichtet wird, von dieser gebunden werden muß.

Nachdem etwa der zehnte Theil der Flüssigkeit im Kessel verdampft ist, ist alles Ammoniak derselben ausgetrieben, was man daran erkennt, daß ein durch Säure schwach geröthetes Lackmuspapier, welches in den aus einem Probehahn strömenden Dampf gehalten wird, nicht mehr oder doch nur ganz schwach blau gefärbt wird. Man läßt dann diesen Probehahn geöffnet und entleert den Kessel, wobei die Luft durch den Probehahn eindringt und so ein Zurücksteigen der Salmiaklösung verhindert.

Das Ammoniakgas läßt man so lange in die Säure einströmen, bis diese gerade neutralisirt ist, worauf man die Salzlösung abzieht und die Vorlage mit frischer Säure beschickt. Die Salmiaklösung ist meistens so concentrirt, daß sie nur noch wenig verdampft zu werden braucht, um die zur Krystallisation erforderliche Stärke zu erreichen. Läßt man sie darauf erkalten, so erhält man sofort eine schöne Krystallisation von fast ganz weißer Farbe und völlig frei von theerartigen Stoffen.

Zweckmäßiger kann man die Destillation noch einrichten, wenn man zwei Kessel so durch Röhren und Wechselhähne mit einander verbindet, daß man die Dämpfe aus dem einen Kessel in den anderen leiten kann. Es wird dann zunächst der erste Kessel durch directes Feuer geheizt, die latente Wärme des Dampfes bringt die Flüssigkeit im zweiten Kessel zum Sieden und verflüchtigt den größten Theil des Ammoniaks, so daß mit dem aus dem zweiten Kessel entweichenden Dampfe das Ammoniak beider Flüssigkeiten in die Säure getrieben wird. Sobald der erste Kessel erschöpft ist, läßt man seinen Inhalt ausfließen, füllt ihn von neuem und bringt dann Feuer unter den zweiten Kessel, um den Dampf von diesem in den ersten Kessel und das Ammoniak von hier in die Säure treten zu lassen, und sofort bis auch der zweite Kessel erschöpft ist, worauf dieser wieder frisch gefüllt wird. Man erreicht dabei eine große Ersparniß an Brennmaterial, indem man fast mit derselben Menge von Feuerung, welche zur Destillation der Flüssigkeit in einem Kessel erforderlich war, die doppelte Menge von Ammoniak gewinnen kann, und hat noch den Vortheil, daß mit dem Ammoniakgase weit weniger Wasserdämpfe übergehen, wodurch man also eine weit concentrirtere Salmiaklösung erhält. (Musprati's Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe, von Dr. F. Stohmann, 2. Aufl. Bd. I S. 540.)

Die neuen Patronen von Doremur; von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Doremur stellt seit einiger Zeit in den Vereinigten Staaten Patronen nach einem eigenthümlichen Verfahren dar, welches darin besteht, auf der Kugel das Pulver stark zu comprimiren, so daß es fest wird. Es läßt sich dem Pulver auf diese Weise jede beliebige Form geben. Diese Cylinder von comprimirtem Pulver bedürfen keiner Hülle als Schutz gegen die Feuchtigkeit; sie lassen sich leichter transportiren, weil sie weniger Platz beanspruchen als das gewöhnliche gekörnte Pulver, und sind auch keinem so großen Verlust unterworfen, wie letzteres auf dem Transport. Dornbach überzieht diese Patronen mit einer Collodiumschicht; diese Hülle schützt vor Feuchtigkeit, ist selbst entzündlich und macht folglich das Abbeißen oder das Zerreißen der Patrone beim Laden des Gewehres oder des Geschützes entbehrlich. Eine in ökonomischer Hinsicht wichtige Folge dieser condensirten Patronen wird seyn die Möglichkeit der Anwendung anderer

Nitrate als des Kalisalpeters zur Pulverfabrication. Craig schlägt deßhalb zur Anfertigung von obigen Patronen die Anwendung von Kalk- und Magnesiasalpeter vor. Diese Nitrate sind weit billiger zu beschaffen als der Kalisalpeter, können aber in Folge ihres hygroskopischen Verhaltens nicht zur Fabrication des gekörnten Pulvers Anwendung finden, weil die Körner durch das Feuchtwerden ihre Leichtentzündlichkeit verlieren würden. Ueberzieht man die Patronen aber mit einer wasserdichten Schicht, so kann man in einem trockenen Klima und namentlich während der Winterkälte mit den zerfließlichen Nitraten ohne Umstände und Schwierigkeiten arbeiten.

Es sey hierbei bemerkt, daß man neuerdings in England Sprengpulver mittelst Natronsalpeter darstellt; um nun die Hygroskopicität dieser Salze unschädlich zu machen, setzt man ein indifferentes Salz zu, welches begierig Wasser aufnimmt, ohne jedoch die atmosphärische Feuchtigkeit aufzunehmen. Ein solches Salz ist wasserfreies schwefelsaures Natron, von welchem man 10 bis 18 Proc. zum Pulver setzt. In dem Grade als der Natronsalpeter Feuchtigkeit aufnimmt, nimmt das Sulfat das Wasser auf und verwandelt sich in wasserhaltiges Sulfat. Letzteres ist aber ein sich trocken anfühlendes Salz. Das Pulver wird daher nicht feucht und behält seine Entzündlichkeit bei. [59]

Neues Extractionsverfahren für Zucker.

Herr Dr. Alexander Rabe veröffentlicht im Hamburger Gewerbeblatt, 1864 S. 1, eine neue Methode der Zuckerextraction aus getrockneten Rübenschnitten; er schlägt nämlich vor, den Zucker durch Glycerin oder Oelsüß auszuziehen und behauptet einmal, daß der Zucker sehr rein dadurch ausgezogen werde, dann aber, daß sich das Glycerin vom Zucker leicht durch Abblasen mittelst eines Dampfstromes entfernen lasse. Hr. Rabe führt an, daß sich das Glycerin beim Verseifungsproceß nicht mit den Alkalien verbinde. Soviel uns bekannt, ist in der Unterlauge beim Seifensieden das Kochsalz und andere alkalische Salze in Glycerin gelöst, und scheiden sich die gedachten Salze erst dann ab, wenn durch Verdampfen das Wasser soweit entzogen ist, daß die Salze nicht mehr gelöst bleiben können. Es haben uns im Gegentheile Versuche bewiesen, daß sich das Glycerin sehr leicht und in jedem Verhältnisse mit der Melasse mischt, während es den Zucker nur langsam auflöst. Beim Extrahiren von getrockneten Rübenschnitten mit Glycerin werden daher sicher alle Salze der Rübe mit dem Zucker zugleich ausgezogen.

Das Abdestilliren des Glycerins von der Zuckerlösung mittelst Dampf geht nur bei einer höheren Temperatur vor sich, bei welcher der krystallisirte Zucker jedenfalls Schaden leiden wird. Es scheint uns hiernach wieder eine von den Erfindungen auf dem Papier vorzuliegen, welche von den Collegen von der Feder leider ohne jede Kritik reproducirt werden. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 10.)

Verfahren, Ochsengalle farblos zu machen, nebst verschiedenen Anwendungen derselben.

Einem halben Maaß Galle füge man, nachdem sie gekocht und abgeschäumt worden, 1 Unze gepulverten Alaun zu und lasse die Mischung über dem Feuer, bis der Alaun aufgelöst ist. Ist sie kalt geworden, so gieße man sie in eine Flasche und korke diese leise zu. Dann behandle man eine andere gleiche Quantität Galle auf ganz dieselbe Weise, wobei man aber Kochsalz anstatt Alaun anwendet. In ungefähr 3 Monaten werden diese Präparate einen dicken Niederschlag absetzen. Dann decantire man den flüssigen Theil von jeder und mische sie. Es bildet sich augenblicklich ein Nieder-

59 Man s. das Patent von Roberts und Dale im polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 313.

schlag, welcher den färbenden Bestandtheil mit nieder nimmt; die obenauf schwimmende Flüssigkeit kann man dann filtriren, und sie ist nun durchsichtig und farblos wie Wasser.

Geklärte Ochsengalle verbindet sich gern mit färbenden Stoffen oder Pigmenten und gibt ihnen Festigkeit, indem sie sich mit ihnen mischt, oder indem man sie über dieselben, wenn sie auf Papier aufgetragen sind, streicht. So vermehrt sie den Glanz und die Dauer des Ultramarins, des Carmins, des Gummigutt und im allgemeinen aller zarten Farben, und trägt dazu bei, daß sie sich gleichmäßiger auf Papier, Elfenbein ꝛc. auftragen lassen. Wenn man sie mit arabischem Gummi vermischt, so verdickt sie die Farben ohne zu bewirken, daß sie glänzen, und bewahrt das Gummi vor dem Rissigwerden. Auch werden die Farben so fest, daß man wieder darüber malen kann. Mit Lampenruß und Gummi bildet Galle eine der chinesischen Tusche ähnliche Substanz. Ueberzieht man eine Bleistift- oder Kreidezeichnung mit Galle, so können die Linien nicht mehr verwischt werden, und sie lassen sich gut mit Farben, welche mit Galle angerieben worden, coloriren. Zur Miniaturmalerei sind diese Farben vorzüglich brauchbar, zweifelsohne auch zum Ausmalen der Panotypen, wenn man Staubfarben dazu nicht nehmen will, da diese so sehr leicht sich verwischen. Wenn man Ochsengalle auf Elfenbein aufträgt, so wird dadurch die ölige Substanz von seiner Oberfläche entfernt und sie läßt sich dann mit obigen Farben leicht behandeln. Sie dient auch zum Coloriren von Transparents, indem man sie erst über das geölte, mit Wachs überzogene oder gefirnißte Papier streicht und dann trocknen läßt. Die mit Galle gemischten und aufgetragenen Farben können dann durch ein Mittel wieder entfernt werden. Für den Photographen ist sie nützlich, um den Himmel von Wachspapiernegativs zu dunkeln, denn wenn man sie der chinesischen Tusche zusetzt, bewirkt sie, daß diese leichter über die fettige Oberfläche des Wachses fließt. Man wendet ferner Ochsengalle an, um Fett- und Oelflecken zu entfernen. (Dr. Schnauß' photographisches Lexikon, 1864 S. 167.)

Ueber die Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen.

In diesem Betreff sprach Hr. Dr. Ziureck zu Berlin in der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat Januar d. J. Bei den 80—100,000 Schweinen, welche jährlich in Berlin geschlachtet werden, sey es der Sanitätspolizei nicht möglich, eine durchgreifende Untersuchung vorzunehmen; es müsse den einzelnen Schlächtern überlassen werden, sich von der Gesundheit ihrer geschlachteten Thiere selbst Ueberzeugung zu verschaffen. Gelegenheit hierzu biete ein von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Hrn. Wappenhans confirmirter Apparat, bestehend in einem Mikroskope und einem Schneide-Instrumente zur Herstellung der nöthigen feinen Fleischabschnitte. Der ganze Apparat kostet 35 Thlr. Der Vortragende experimentirte mit einem solchen Apparate und zeigte in einem aus Hettstädt bezogenen Stückchen Fleisch die Anwesenheit der Trichinen und deren Zellen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 25.)

Conservirung des Leders, welches bei den Kolben der Saugsätze zu Stulpen angewandt wird.

Um das Leder, welches bei den Kolben der gewöhnlichen Saugsätze zu Stulpen oder Liederungsriemen angewandt wird, dauerhafter zu machen, ist nach auf Oberharzer Gruben abgeführten Versuchen das Tränken desselben mit gewöhnlichem Holztheer zu empfehlen.

Die fertig hergestellten Stulpe oder Liederungsriemen werden zu dem Ende mehrere Tage lang in einem mäßig geheizten Raume allmählich getrocknet und dann auf folgende Weise getränkt.

Man erwärmt den Theer in einem eisernen Gefäße, bis er so dünnflüssig als Wasser und so heiß wird, daß man einen Finger, ohne ihn zu verbrennen, noch in denselben eintauchen kann. In diese dünnflüssige, warme Masse werden die Riemen

so lange eingehängt, bis keine Luftblasen mehr entweichen und das Leder auf frischen Schnittflächen schwarz, also vom Theer völlig durchdrungen erscheint. Darauf hängt man die Riemen an einer passenden, mäßig warmen Stelle auf, bis der an den Außenflächen noch haftende Theer abgelaufen oder vom Leder aufgesogen ist, und die Riemen überhaupt trocken geworden sind. Ist dann der Theer in das Leder vollständig eingezogen, so daß die Riemen, bei durchaus deutlich erkennbarer Textur des Leders, äußerlich schwarz gefärbt und matt erscheinen, so können sie dem Gebrauche in der gewöhnlichen Weise übergeben werden.

Nach den abgeführten Versuchen schwankt der Verbrauch des Theers zum Tränken eines etwa 1½ Pfund schweren Riemens von 4 Zoll Breite für einen 12 Zoll weiten Kunstsatz je nach der mehr oder weniger festeren Beschaffenheit des Leders zwischen 1½ und 3 Nth., und die getheerten Riemen oder Stulpe haben unter denselben Umständen und bei gleicher Wirksamkeit um den vierten bis sechsten Theil der Zeit länger gehalten, als ungetheerte.

Da nun der Preis des Theers (etwa 1 Sgr. pro Zollpfund) sehr niedrig ist, im Vergleiche zu dem des Leders (bis zu 20 Sgr. pro Zollpfund), so kann mit Einführung dieses Verfahrens bei solchen Werken, wo ein größerer Lederverbrauch zur Wasserhaltung stattfindet, eine erhebliche Ersparung an Leder und somit ein namhafter Geldgewinn erzielt werden. O. D. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1864, Nr. 20.)

Einschmiermittel für Leder.

Beim Einschmieren des Leders mit Oel bezwecken wir nicht bloß, das Leder geschmeidig, sondern auch wasserdicht zu machen. Häufig verwendet man Thran hiezu, allein man erreicht mit keinem Fett den Zweck so schlecht, als mit ihm. Denn wenn auch kein flüssiges Fett sich besonders eignet, andauernd wasserdicht zu machen, so kommt dem Thran doch noch die besonders nachtheilige Eigenschaft zu, daß er allgemach trocken wird und dann das Leder erst recht brüchig macht. Sehr vorzüglich eignet sich dagegen zu beiden Zwecken das Schweineschmalz. Das Leder wird hierdurch eben so wohl geschmeidig erhalten, als wasserdicht gemacht. Vorzüglich geeignet ist es zum Einschmieren der Schuhe und Stiefel, nur empfiehlt es sich, bei Verwendung in heißer Sommerszeit ein Achtel Talg darunter zu schmelzen. Es wird im geschmolzenen Zustande aufgetragen, doch darf die Hitze nur etwa so stark seyn, daß man noch den Finger darin leiden kann. Anzurathen ist, daß man das erstemal das Fußzeug durch Einstellen in Wasser weich, also das Leder aufschwellen macht, damit sich die Poren gehörig öffnen und das Schmalz aufnehmen können. In diesem Falle kann dann auch das Schmalz etwas heißer aufgetragen werden. Das Ueberstreichen mit dem flüssigen Schmalz muß drei- bis viermal wiederholt werden, bei dem Sohlleder noch öfter. Schließlich wischt man dann das außerhalb gebliebene Schmalz mit einem Lappen ab. Man erhält so wasserdichtes Fußzeug, ohne das bei flüssigen Schmiermitteln so unangenehme Durchschlagen und Einfetten der Strümpfe befürchten zu müssen. Auch für Wichsstiefel empfiehlt sich das zeitweilige Einschmieren mit Schweineschmalz, indem es dem Brechen des Leders vorbeugt, und hat man nicht zu stark eingeschmiert, so tritt das Leder nach dem Schmieren wieder blank hervor. (Der Land- und Forstwirth.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXXXIII.

Verbesserter Dampfkessel, von R. S. Harris.

Aus dem Scientific American, Februar 1864, S. 96.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der in Fig. 10 und 11 in verticalem Durchschnitte abgebildete Dampfkessel stellt eine verbesserte Constructionsmethode für Generatoren dieser Classe dar, wobei die Hitze, also auch das Brennmaterial, mehr als früher ausgenützt wird. Durch Hinzufügen der Heizfläche einer besonders geformten Feuerbüchse zu der gewöhnlichen Heizfläche des Kessels wird ungemein viel an Verdampfungsfläche gewonnen. Die Construction des Kessels ist einfach und verdient alle Berücksichtigung.

Ein gewöhnlicher Cylinderkessel A, welcher von Feuerröhren B durchzogen ist, die eine beliebig große Fläche haben können, aber der Wassercirculation ꝛc. wegen nicht zu nahe an einander liegen dürfen, ist in eine doppelwandige, von Wasser umgebene, zum größten Theile cylindrisch geformte Feuerbüchse C eingeschoben. Unten an dieser Feuerbüchse befindet sich der Heizraum D. Ueber dieser Feuerbüchse oder diesem Wassermantel liegt ein Dampfdom oder ein cylindrischer Dampfsammelraum, welcher mit ihm durch die kurze Röhre E verbunden ist. Am vorderen Ende des Kessels ist die gewöhnliche Rauchkammer angebracht, von welcher aus die Verbrennungsproducte durch den Kamin entweichen. Bei F ist ein Mannloch, welches in den Raum G führt, durch den das Innere des Kessels zugänglich gemacht ist.

Die Wirkungsweise dieses Kessels, und die Strömung der Flamme und Hitze ist durch die Pfeile angedeutet. Vom Roste oder dem Verbrennungsraume weg steigt die Hitze durch den ringförmigen Raum H in die Höhe, und umgibt den inneren Cylinderkessel vollständig; sie geht dann durch die Feuerröhren und wird von denselben so aufgenommen oder absorbirt, daß beim Eintritte in den Kamin die Verbrennungsproducte keinen wesentlichen verdampfenden Werth mehr haben.

Der Dampfsammelcylinder über dem Hauptkessel ist zum Theil mit Wasser gefüllt, und an demselben sind die Wasserstandsvorrichtungen an-

gebracht. Zeigt die Wasserstandsvorrichtung überhaupt noch Wasser, so hat man die volle Gewißheit, daß kein Theil der Heizoberfläche bloßgelegt seyn kann. Der Dampf wird wie gewöhnlich von dem Sammelraume abgeleitet, und an demselben sind auch die Sicherheitsventile ꝛc. angebracht.

Dieser Kessel ist ganz vorzüglich für Sägemühlen oder Fabriken, in denen Holz verarbeitet wird, geeignet, da Schwarten, Späne, anderes Abfallholz ꝛc. mit großem Vortheile verbrannt werden können.

Hr. R. S. Harris in Dubuque, Jowa, erhielt am 15. December 1863 in den Vereinigten Staaten ein Patent auf diesen Kessel.

LXXXIV.

Verbesserter Giffard'scher Injector, von Turck, Ingenieur der französischen Westbahn.

Aus den Annales des mines, 1863 S. 517; durch das polytechnische Centralblatt, 1864 S. 572.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Um das Wesen der neuen Verbesserungen möglichst genau zu charakterisiren, wollen wir zunächst einen Giffard'schen Injector in seiner gewöhnlichen Construction, wie er in Fig. 5 dargestellt ist, betrachten. Derselbe besteht aus einem äußeren Cylinder I, in welchen auf der einen Seite das Dampfrohr E und auf der anderen das Saugrohr C einmündet. Ein Kolben F im Cylinder I theilt denselben in zwei Abtheilungen, eine bei E, die als Dampfraum dient, und eine bei C für das Saugwasser. Dieser Kolben nimmt den Dampf durch eine Anzahl Bohrungen in seinem Innern auf und endigt auf der Wasserseite in eine Düse B, durch deren Entfernung von dem am äußeren Cylinder befestigten Schornstein D die Menge des angesaugten Wassers regulirt wird. Die Kurbel H und die Schraubenspindel, auf welcher dieselbe befestigt ist, dienen zur Bewegung des Kolbens und somit zur Einstellung der Düse. Ueber dem Kolben ist der Dampfraum durch eine Stopfbüchse X abgeschlossen. Ein schlanker Conus G im Innern des Kolbens mündet in die Düse und regulirt die Durchgangsöffnung für den Dampf. Um eine dichte Verbindung zwischen Dampf- und Wasserraum herzustellen, dichtet man den zwischen liegenden Theil des Kolbens A durch Hanfzöpfe oder metallene Liederringe ab. Es ist aber bei

einigermaßen hohen Spannungen kaum möglich diese Liederungen dicht zu erhalten, und da doch andererseits die Dichtheit dieser Verbindung eine Bedingung für die Brauchbarkeit des Injectors ist, so hat man sich von manchen Seiten bereits veranlaßt gesehen, den Injector wegen dieses Uebelstandes wieder abzuwerfen.

Die neue Construction dagegen, welche Fig. 6 im Verticaldurchschnitt zeigt, hat gar keine Dichtungen. Hier ist außerhalb der Düse B und unabhängig von derselben ein Wasserregulator A verschiebbar, welcher vollständig im Wasserraum C liegt und mit dem Dampf in keinerlei Verbindung kommt; er ist also auch von keiner Seite einem Druck unterworfen und kann daher weder Dampf aus-, noch Luft eintreten lassen.

Die Düse B, welche hier gewissermaßen nur das Ende des Dampfrohrs E bildet, ist mit diesem an derselben Stelle verbunden, wie der Mantel I; der Dampf ist also von der Wasserkammer vollständig abgetrennt und kann mit dieser in gar keine Verbindung treten, außer durch die Mündung der Düse, wenn man, um den Apparat in Gang zu setzen, den Conus G zurückzieht.

Am Wasserregulator befindet sich eine Zahnstange, welche durch ein Getriebe H (Fig. 7 im Horizontaldurchschnitt), das in einer Aussparung des Wasserraumes aufgelagert ist, in Bewegung gesetzt werden kann; dadurch wird das conische Ende des Regulators dem Schornstein D mehr oder weniger genähert und die Größe der Saugöffnung der herrschenden Spannung entsprechend bestimmt. An der Achse des Getriebes H sitzt ein kleiner Hebel K mit einem getheilten Bogen (Fig. 8), der vermittelst eines federnden Schließhakens dem Bedürfniß angemessen eingestellt wird.

Um den Apparat in Gang zu setzen, zieht man zuerst mittelst des Getriebes H den Regulator in die Stellung zurück, die der herrschenden Dampfspannung entspricht, und öffnet dann durch Zurückziehen des Conus G um höchstens eine halbe Umdrehung die Düse ein wenig. Der Dampf kann nun in den Schornstein ausströmen; er nimmt dabei die in diesem, sowie in dem Saugrohr enthaltene Luft mit und erzeugt einen luftverdünnten Raum, der sich alsbald mit nachgesaugtem Wasser füllt. Sobald einmal das Saugen begonnen hat, zieht man den Conus G immer weiter zurück, so daß der Dampf in immer größerer Menge zutreten kann. Derselbe condensirt sich an dem nachgesaugten Wasser, das nunmehr, in Folge der Condensation erwärmt, in das Rohr O eindringt, das Ventil M zurück stößt und in den Kessel übergeht.

Man sieht, daß an diesem neuen Injector der Kolben F (Fig. 5) mit den zu ihm gehörigen Dichtungen vollständig beseitigt ist. Es sind

vielmehr nur noch die Mittel zum Reguliren des Wassers und des Dampfes beibehalten, und noch dazu mit dem Vortheil, daß man beide Regulirungen unabhängig von einander vornehmen kann.

Der neue Apparat zeichnet sich aber auch noch durch eine andere Eigenthümlichkeit vortheilhaft aus. Bekanntlich geht das Ansaugen um so schwieriger von statten, je wärmer das anzusaugende Wasser ist, weil die Spannung der aus dem Wasser sich entwickelnden Dämpfe um so größer wird, je höher die Temperatur des Wassers ist, und daher die Verdünnung im Saugraum zum Theil wieder aufhebt. Nun steht bei dem gewöhnlichen Injector das Saugwasser in unmittelbarer Berührung mit der Düse B (Fig. 5), durch welche der Dampf ausströmt; es erwärmt sich bei dieser Berührung und verwandelt sich zum Theil, ganz abgesehen von der spontanen Dampfentwickelung, in Dampf, welcher die Spannung im Saugrohr vergrößert. Befand sich nun die Saughöhe schon an ihrer höchsten zulässigen Grenze, so hört nach und nach das Saugen ganz auf und kann auf keine andere Weise wieder in Gang gebracht werden, als wenn die Möglichkeit geboten ist, die Saughöhe zu vermindern.

Andererseits wird in Folge dieser Berührung der Düse mit dem kalten Wasser der durch die Düse ausströmende Dampf zum Theil condensirt, was ebenfalls, besonders bei der Ingangsetzung, sehr störend wirken kann. Der ringförmige Raum, durch welchen der Dampf ausströmt, ist zu Anfang in radialer Richtung höchstens $^1/_2$ Millim. breit; es kann daher im Verhältniß zu dem Saugwasser nur eine sehr geringe Menge Dampf durchgehen, welche, bei schwachen Spannungen, sich fast ganz condensirt, wodurch mit einem Male die eben begonnene Saugwirkung wieder unterbrochen wird.

Ist der Apparat einmal im vollen Gange, so ist zwar keine Unterbrechung mehr zu fürchten; immerhin aber findet ein Kraftverlust statt, und die Wirkung des Apparates wird geringer, als sie in Ansehung seiner Dimensionen seyn müßte. An und für sich ist zwar dieser Uebelstand unerheblich, da man ihn durch eine geringe Vergrößerung des Durchmessers leicht ausgleichen kann; aber er gewinnt dadurch an Bedeutung, daß er die Regulirung der Speisewassermenge erschwert. Ist nämlich die Dampfdüse völlig geöffnet, so kann man die Menge des Speisewassers nur noch durch Vermehrung oder Verminderung des Saugwassers reguliren. Vermehrt man nun das Saugwasser, so ist die Dampfmenge, ganz abgesehen von der vermehrten Condensation, nicht mehr im Stande, den neuen Ueberschuß an Saugwasser mit sich fortzureißen, und der Apparat wirft Wasser aus. Wenn man dagegen das

Saugwasser vermindert, so vertheilt sich die Erhitzung der Düse auf ein kleineres Wasservolumen und veranlaßt eine derartige Verdampfung, daß der Apparat Dampf auswirft.

Diese Schwierigkeit, die Speisewassermenge zu reguliren, macht sich allerdings nicht immer geltend, denn man kann bei starken Spannungen, wenn die Dichtungen gut sind, mit dem Wasser allein die Speisung bis zu 70 bis 80 Proc. reguliren, und mit Wasser und Dampf zusammen in einzelnen Fällen bis zu 50 Procent. Wenn aber zu dem beregten Uebelstand der Berührung zwischen Düse und Saugwasser auch noch die mindeste Undichtheit hinzukommt, so ist nicht nur das Ansaugen sehr schwer im Gange zu erhalten, sondern es wird auch die Regulirung beinahe unmöglich. Die geringsten Schwankungen in der Dampfspannung oder irgendwelche andere Bedingungen, unter denen der Apparat arbeitet, veranlassen Störungen.

Betrachtet man nun den neuen Injector in Fig. 6, so findet man, daß der Regulator A die Wasserkammer vollständig isolirt, daß also das in der letzteren enthaltene Saugwasser mit der Düse, durch welche der Dampf ausströmt, in gar keine Berührung kommt; vielmehr befindet sich zwischen beiden ein Zwischenraum N, welcher ebenso die Erwärmung des Wassers, wie die Abkühlung des Dampfes verhindert. Diese Anordnung, durch welche die erwähnten Uebelstände vollständig beseitigt werden, ist von sehr großer Wichtigkeit und hat einen wesentlichen Einfluß auf die Saughöhen und die Temperatur des Saugwassers, auf die Grenzen der Spannungen, innerhalb welcher der Apparat arbeiten kann, auf die Menge und Regulirbarkeit des Speisewassers, auf die Leichtigkeit der Ingangsetzung und auf die Schnelligkeit und Zuverlässigkeit der Wirkung.

In der folgenden Tabelle sind die Versuchsresultate zusammengestellt, die man an einer Güterzuglocomotive mit einem solchen verbesserten Injector von 6 Millim. kleinstem Durchmesser des divergirenden Rohrs O erhalten hat.

Dampf-druck im Keſſel.	Saug-höhe.	Temperatur des Saug-waſſers.	Per Quadratmillimet. des kleinſten Durchmeſſers des divergirenden Rohres wurden in der Minute geliefert im Maximum:	Durch die Waſſerregulirung allein konnte die Maximal-lieferung reducirt werden auf:	Durch Waſſer- und Dampf-regulirung gemeinſchaftlich konnte d. Maximallieferung reducirt werden auf:
Atm.	Meter.	Grad C.	Liter.	Proc.	Proc.
1,25	0,10	15	0,874	—	—
1,50	0,40	15	0,944	—	—
2,00	0,60	15	1,048	—	—
3,00	0,60	17	1,071	72	53
5,00	0,60	17	1,625	73	55
7,00	0,70	17	1,786	66	40
9,00	0,75	17	2,144	44	25

Verſuche an einer feſtſtehenden Dampfmaſchine haben ergeben, daß man Waſſer von 15° C.

bei 1,25 Atmoſphären Dampfſpannung 0,1 Meter
„ 1,50 „ „ 0,4 „
„ 2,00 „ „ 0,9 „
„ 3,00 „ „ 1,5 „
„ 3,50 „ „ 2,0 „

hoch anſaugen konnte. Für Waſſer von 50° C. betrug die größte Saughöhe 1,5 Meter bei 5 Atmoſphären Dampfſpannung.

LXXXV.

Offenes Queckſilbermanometer, vom Maſchinenbauer Albaret in Liancourt.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 179.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieſes Manometer beſteht im Weſentlichen aus einem biegſamen, metallenen Diaphragma, deſſen eine Seite den Druck des Dampfes, des Gaſes u. ſ. w. empfängt, während auf der anderen eine Queckſilberſäule in einer Glasröhre ruht, deren Schwankungen den Druck angeben.

A (Fig. 15) iſt eine Schale aus Bronze oder einem anderen Me-

tall, die durch die Schraubenmutter a mit dem Rohr b verbunden ist, welches mit dem Druckraum communicirt. Mit der Schale A ist die umgekehrte B, welche in das gußeiserne Rohr B′ ausläuft, durch Schrauben verbunden. Letzteres ist oben offen und hat einen Längsschlitz e (Fig. 16). Zwischen diesen beiden Schalen ist das biegsame Diaphragma R von geripptem Stahlblech eingeklemmt.

In der gußeisernen Röhre B′ befindet sich eine gläserne C, welche durch die bronzene Kappe D mit Schraubengewinde an ihrer Stelle festgehalten wird. Zwei Kautschukringe r,r′ bewirken die Dichtung der Glasröhre. Die Oeffnung c, mit einer Schraube verschließbar, dient zum Eingießen von Quecksilber in die Schale B bis zum Nullpunkt der Scale an der Glasröhre, worauf diese Oeffnung wieder geschlossen wird, um das Einfallen von Staub u. s. w. zu verhüten.

Das Spiel des Apparates ist leicht verständlich. Nöthigenfalls kann im Rohre b noch ein Absperrhahn angebracht werden.

LXXXVI.

Klein's Lunette-Support zum genauen Abdrehen langer Wellen; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1864, Nr. 20.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 12 und 13 stellen diese Vorrichtung in Vorder- und Seitenansicht dar. Es bezeichnet B die mit der Leitschraube verbundene Supportplatte, A den Lunette-Support, welcher auf der Platte B nach Abnahme aller zugehörenden Theile mittelst vier Schrauben s befestigt wird, D die abzudrehende Welle. Zum Abdrehen dienen zwei in den Haltern c und d zu beiden Seiten des Hauptkörpers A angebrachte Stähle, von denen der im Halter c eingespannte zum Schroppen, derjenige des Halters d zum Schlichten vorgerichtet ist. Die Halter c und d sind auf auf den mit Schwalbenschwanzführung versehenen Platten e und g angebracht und werden durch Schraube und Kurbel auf bekannte Weise in die richtige Stellung gebracht. Zwischen diesen beiden Stählen wird die Welle D durch drei Backen a geführt, welche durch drei Schrauben b in radialer Richtung bis zur Berührung mit dem geschroppten Theil der Welle D vorgeschoben werden. Man stellt nun die Drehstähle so, daß

der Schroppstahl einen möglichst dicken, der Schlichtstahl hingegen einen möglichst feinen Span, nur etwa von Papierstärke nimmt, und erreicht auf diese Weise eine selbst bei sehr langen Wellen fast unmerkbare Abnutzung des Schlichtstahls und in Folge dessen einen überall gleichen Wellendurchmesser. Beim Schraubenschneiden leistet dieser Apparat ebenfalls gute Dienste.

Der Erfinder dieses Supportes, Mechanicus Klein in Cannstadt, liefert das Exemplar für Wellen bis zu 2" Durchmesser zu 120—130 fl., je nach der Spitzenhöhe der Drehbank und den Dimensionen der Supportplatte.

LXXXVII.

Verbesserte Mehlbeutel-Maschine; beschrieben von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 35.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die vom Ingenieur Fischer in zwei Aufsätzen in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, Jahrgang 1862 S. 33 und Jahrgang 1863 S. 105 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 267 und Bd. CLXIX S. 258), gerügten Uebel der amerikanischen Cylinder- oder Prismen-Rollbeutel gaben auch im Königreiche Hannover Veranlassung zur Anwendung der Gattung von Beutelmaschinen, welche in letzterem Aufsatze mit beigegebener Abbildung beschrieben wurden. Bereits vor dem Bekanntwerden des Kunath'schen Beutels in Hannover wurde dem Mühlenpächter Lüders in Hildesheim ein Patent auf die Anordnung ertheilt, welche auf Tab. VI in Fig. 1 bis 3 in $^1/_{24}$ der wahren Größe abgebildet ist und die sich hauptsächlich dadurch von der Kunath'schen unterscheidet, daß man das Beuteltuch (die Gaze) nicht flach, sondern in halbkreisförmiger Gestalt, als halben Cylinder in Anwendung gebracht und Verbesserungen einzelner Theile vorgenommen hat.

Da sich diese Beutel für nicht allzu feine Müllerei sehr gut bewähren und in dem erwähnten Aufsatze vollständige Zeichnungen der ganzen Beutelmaschine nicht gegeben sind, so schien es in doppelter Beziehung von Nutzen, durch gegenwärtigen Artikel die Sache den Betheiligten nochmals vorzuführen und zu empfehlen.

Das hölzerne Gerippe B, $\gamma, \gamma^1, \gamma^2$, B′ des eigentlichen Beutels, welches an beiden Enden an den Schubstangen M und M′ der Kurbeln k und k′ befestigt ist, erklärt sich ohne Weiteres aus dem Grundrisse Fig. 2 und aus der Seitenansicht Fig. 3. Die Gaze V, V wird dabei auf zwei leichte Rahmenstücke δ, δ geheftet, die man mittelst Oesen i, i′ und Keilen h, h an den schmalen Langseiten γ, γ des Gerippes B befestigt. (Man sehe deßhalb insbesondere die Detailzeichnungen Fig. 4.)

Das obere oder höchste Ende des halbkreisförmigen Beutels schließt eine feste Wand z, auf deren Peripherie eine kleine Vertiefung angebracht ist, so wie oben an jeder Seite ein Stift x, um welchen eine Schnur geschlungen wird, um auch hier das Tuch (die Gaze) V befestigen zu können.

Vermöge dieser Einrichtung kann man in einigen Minuten ein Beteltuch auswechseln, ein gröberes mit einem feineren vertauschen ꝛc.

Oberhalb (als ebene Begrenzungsfläche des Beutelkörpers) wird ein Leinwandstreif η (Fig. 4) ausgespannt, um bei der schwingenden Bewegung ein mögliches Ueberstreuen von Schrot zu verhüten. Als vortheilhafteste Neigung des Beutels (von links nach rechts in Fig. 1) hat man $^3/_4$ Zoll auf einen Fuß gefunden.

Die sonstigen Theile der Maschine verstehen sich durch die gut ausgeführten Abbildungen von selbst, so z. B. die Art des Aufhängens der hinteren Lenkstangenenden an schwingenden Armen S, T und S′, T′, das Rohr R, welches das Mahlgut von den Steinen in den Beutel führt u. d. m. Die beste Umdrehzahl der Welle W hat sich, je nach Umständen, zu 120 bis 130 per Minute herausgestellt. Ein Beutelkörper von 6 Fuß Länge, 12 Zoll größter Breite und 6 Zoll Radius des cylindrischen Gazemantels reicht aus, um das Schrot von zwei Mahlgängen genügend auszuschwingen.

Schließlich dürfte die Bemerkung nicht überflüssig seyn, daß ein ruhiger Gang eine Ausgleichung der Lenkstangen-Massen durch Gegengewichte erfordert, und die Schwingarme S, T, S′, T′ nicht zu kurz (mindestens 12 Zoll lang) seyn müssen.

LXXXVIII.

Apparat zum Vulcanisiren des Kautschuks, von Dermut in New-York.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 213.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Eine große Schwierigkeit bietet das gleichzeitige vollkommene Vulcanisiren mehrerer Kautschukstücke in demselben Apparat. Die gewöhnlichen Apparate, in welchen ein Stück über dem anderen liegt, gestatten nicht die gleichmäßige Vertheilung der Wärme und liefern mithin ein unvollkommenes Product.

Der Erf. hat daher einen kleinen Apparat construirt, welcher kleine Gegenstände in sehr vollkommener Weise zu vulcanisiren gestattet, und die angegebenen Schwierigkeiten beseitigt.

Dieser Apparat ist in Fig. 9 im senkrechten Durchschnitt durch die Achse der Formen dargestellt. Man sieht, daß es ein kleiner Ofen mit metallener, aus mehreren über einander greifenden Theilen bestehender Hülle ist. Im Innern dieser Hülle befindet sich das gußeiserne Gefäß A von elliptischer Form, während man sonst solche Gefäße rund macht. Die elliptische Form gestattet die Formen neben einander zu stellen und zugleich in einer Operation in mehreren Formen zu vulcanisiren.

Das Gefäß A ist innen mit einer Porzellanschicht überzogen, damit sich bei der Operation das für die Vulcanisirung schädliche Schwefeleisen nicht bilden kann; es ist durch den Deckel D, welcher ebenfalls innen mit Porzellan gefüttert ist, geschlossen und der Verschluß durch die Schrauben g gedichtet. In der Mitte des Deckels ist eine mit Schraubengewinden versehene Oeffnung angebracht, in welche der Fuß eines Thermometers geschraubt wird.

Eine andere Oeffnung im Deckel ist zur Aufnahme einer Röhre mit Hahn bestimmt, durch welche der Dampf des Wassers entweicht, welches das Erhitzungsbad bildet.

Der Boden des Gefäßes A hat innen einen Rand, auf welchem der Rahmen B mit den Formen G ruht; von letzteren ist eine im Durchschnitt, die andere in der äußeren Ansicht abgebildet. Diese Formen haben verschiedene Gestalt, stehen neben einander und werden durch Deckel c mit Federn e und den Schrauben f (im oberen Theile des Rahmens B) geschlossen erhalten.

Der Boden der Formen C ist von demjenigen des Gefäßes A durch eine Wasserschicht getrennt, damit die Formen nicht durch zu hohe Temperatur leiden können.

Unter dem Gefäß A befindet sich der Gasofen G, welcher den Boden mittelst zahlreicher kleiner Flammen sehr gleichmäßig erwärmt.

Das Thermometer E unterscheidet sich wesentlich von den gewöhnlich angewandten, welche leicht undicht werden, zerbrechen u. s. w. Es besteht nämlich aus einer Hülse von zwei aneinander geschraubten bronzenen Röhren, deren obere einen Schlitz hat, um den Quecksilberfaden beobachten zu können, während die untere, welche auf das Gefäß aufgeschraubt wird, mit einer runden Schale für die Kugel des Thermometers endigt. Zugleich dient das Ganze als Griff für den Deckel.

Der Kautschuk muß namentlich für zahnkünstlerische Zwecke, welche der Erfinder des Apparates besonders im Auge hatte, schwach elastisch und halb-plastisch seyn, was eben durch das Vulcanisiren erreicht wird. Die größte Schwierigkeit dieser Operation besteht in der Bestimmung der zum Füllen der Form genau nöthigen Kautschukmenge; nimmt man zu wenig Material, so ist der Artikel verdorben; nimmt man aber zu viel, so dringt der Ueberschuß in Folge der Pressung durch die Zwischenräume der Fugen, wodurch der Artikel ebenfalls verunstaltet wird. Der Erfinder bringt deßhalb kleine Canäle i auf den Seiten der Form an, welche im letzteren Falle den überschüssigen Kautschuk aus der Form fließen lassen.

LXXXIX.

Ueber einige neue Vorrichtungen bei der Torf-Fabrication; von Dr. Dullo.

Aus den landwirthschaftlichen Jahrbüchern aus Ostpreußen, October 1863, S. 464.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im Laufe der letzten beiden Jahre sind theils einige neue Verfahrungsarten für Verdichtung des Torfes bekannt geworden, theils sind ältere Verfahrungsarten in der Praxis genauer geprüft, ergänzt, verbessert oder verworfen worden, so daß wir uns jetzt schon ein richtigeres Urtheil über den Werth oder Unwerth einzelner Methoden bilden können.

Verfahren und Maschine zur Bereitung des conden-

sirten Torfes von Fr. Versmann in London. — Diese neue Verarbeitungsweise des Torfes macht in der neuesten Zeit viel von sich reden [60], und es soll der Zweck dieser Zeilen seyn, die größeren oder geringeren Vortheile, welche sie einer anderen Methode gegenüber gewährt, zu besprechen. Die Erfindung (patentirt in England am 30. September 1861) besteht in Folgendem:

Der aus dem Moor gestochene Torf wird mittelst eines endlosen Bandes auf einen Trichter geworfen, welcher auf einer Gallerie, einige Fuß über der Erde steht. Der Trichter ist aus starkem Kesselblech gefertigt, in welches von oben nach unten kleine Löcher siebartig eingeschlagen sind. Die Größe der einzelnen Löcher variirt von der Dicke eines gewöhnlichen Bindfadens bis zu der einer Federspule, und sind pro Quadratfuß der Trichterfläche 180 bis 300 Löcher. Die obere Weite des Trichters ist verschieden, und wird je nach dem großen oder kleinen Betrieb, den man beabsichtigt, größer oder kleiner gemacht; doch ist es nicht lohnend, den Durchmesser kleiner als 12 Zoll und größer als 24 Zoll zu machen.

Dieser Trichter steht fest und in demselben bewegt sich ein eiserner Conus, der um seine Peripherie herum ein schneckenartig gewundenes Messer trägt. In Fig. 18 ist a der Conus, welcher vermittelst der Welle c bewegt wird; b ist die Trichterwandung, durchlöchert; d ist das Messer, das auf dem Conus sitzt; e ist der freibleibende Zwischenraum zwischen der Conuswelle und dem Ende des Trichters.

Wird nun der Torf in den Zwischenraum zwischen Conus und Trichterwandung geworfen, so wird derselbe von dem um seine Achse schnell rotirenden Conus fein zerschnitten, und zugleich als breiartige Masse durch die Oeffnungen des Trichters hindurchgedrückt. Die feineren Fasern des Torfes werden vollständig zerschnitten und zermalmt; die größeren Fasern dagegen werden durch das spiralförmig gewundene Messer nach unten geführt und fallen durch den Zwischenraum, der zwischen der unteren Trichteröffnung und der Welle des Conus bleibt, also bei e, hindurch, und können entweder als Brennmaterial benutzt oder auch wieder auf den Trichter aufgegeben werden.

Diese Trichter-Maschine ist entschieden eine neue Erfindung, über deren Wirksamkeit sich Folgendes sagen läßt. Sie zerschneidet und verarbeitet den Torf in so vollkommener Weise, wie keine andere bis jetzt

---

60 Sie wurde bereits von R. Jacobi im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 306 und von Dr. Thenius in Bd. CLXIX S. 373 besprochen. A. d. Red.

bekannte Maschine, aber sie hat den Uebelstand, daß am unteren Ende des Trichters, bei e, nicht bloß die gröbsten Fasern, sondern sehr viel Torf hindurchfällt, der immer wieder auf den Trichter aufgegeben werden muß. Macht man aber andererseits den Zwischenraum bei e enger, daß nicht so viel Torf hindurchfallen kann, oder verschließt man den Zwischenraum ganz, so geht der Conus so schwer, daß er eine Kraft absorbirt, die in gar keinem Verhältniß steht mit der Leistungsfähigkeit der Maschine. Der zweite Uebelstand besteht darin, daß durch Steine, die sich ab und zu immer im Torf finden, sehr leicht ein Zerbrechen des Messers am Conus oder der Trichterwandung erfolgen kann.

Auf der letzten Londoner Ausstellung arbeitete im brittischen Maschinen-Departement eine kleine derartige Maschine, jedoch in so unvollkommener Weise, daß man dadurch zwar ein ungefähres Bild erhielt, wie die Maschine zu handhaben sey, nicht aber über die Leistungsfähigkeit im Großen ein Urtheil zu fällen im Stande war. Sie verarbeitete unausgesetzt einen und denselben Torf, der mit etwas Wasser immer feucht erhalten wurde. Dieser Torf war natürlich bald auf das Feinste zermahlen, so daß die Maschine wenig damit zu thun hatte, und da die obere Trichterweite nur 6 Zoll betrug, so war der kleine Conus schon zu bewegen, wenn auch die untere Trichteröffnung vollständig verschlossen war.

Ziehen wir zwischen der Wirksamkeit dieser Trichtermaschine und dem Schlickeysen'schen Thonschneider eine Parallele, so fällt dieselbe zu Gunsten des letzteren aus. Allerdings mahlt der Thonschneider den Torf nicht so fein, wie die Trichtermaschine, aber das sehr feine Zermahlen des Torfes ist gar nicht erforderlich, da der auf das Feinste zerrissene Torf weder schneller trocknet, noch dichter wird, als der im Thonschneider zerrissene. Die vollkommene Arbeit der Trichter-Maschine geschieht auf Kosten von Zeit und Kraft: Kosten, die durch das fertige Product nicht vergütet werden.

Wir müssen deßhalb dem Thonschneider entschieden den Vorzug geben, weil derselbe in gegebener Zeit mehr leistet, weil seine Construction einfacher, und die Messer nicht so leicht durch im Torfe befindliche Steine oder große Wurzeln verletzt werden, als dieses wegen der viel stärkeren Reibung in dem schmalen Zwischenraum zwischen Conus und Trichterwandung der ersteren Maschine der Fall ist.

Die spätere Verarbeitung des aus dem Trichter gepreßten Torfes geschieht in derselben Weise, wie es jetzt allgemein üblich ist, indem das Formen und Abschneiden durch doppelt-wirkende Drain-Pressen ausge-

führt wird. Wie es bekannt ist, kann man vor die Presse beliebige Mundstücke setzen, um den Torf in derjenigen Form zu erhalten, in der man ihn zu haben wünscht. Die praktischste Form, d. h. diejenige, die das Trocknen am meisten erleichtert, ist die der Drains. Da die Torfmasse wie sie aus der Presse hervorgeht noch naß ist, und stärkere Angriffe nicht aushalten kann, so muß die Wandung der Torf-Drains etwas stark seyn, etwa 2 Zoll, und es genügt für die Zwecke der leichten Trocknung, wenn die durch den Strang hindurchgehende Oeffnung $^1/_4$ Zoll weit ist.

Bei Anwendung der Trichter-Maschine kommt der zermahlene Torf nicht unmittelbar aus dem Trichter auf die Pressen, wie es beim Schlickeysen'schen Apparat der Fall ist, sondern die durch die Trichter-Oeffnungen gepreßten regenwurmartigen Strähnen von Torf fallen in einen den Trichter umgebenden Kasten, und aus diesem gelangen sie auf eine lange, geneigte endlose Schraube, die den Torf bis an die Presse schafft. Auch diese Schraube ist mit einem hölzernen Kasten umgeben, in welchen beiden Kästen heiße Luft aus einem davorstehenden Ofen circulirt. Beide Kästen haben Klappen, aus denen die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft entweicht. Der Zweck dieser langen, umständlichen Operation ist der, daß der Torf schon bedeutend vorgetrocknet in die Pressen kommt, und dadurch die spätere Trocknung bedeutend abgekürzt wird. Es soll nicht geläugnet werden, daß die warme Luft dem Torf etwas Wasser entzieht, wohl aber, daß die Menge desselben von irgendwelcher Erheblichkeit ist; denn die Zeit ist zu kurz, in welcher der Torf den Weg vom Trichter zur Presse zurücklegt, als daß wesentliche Mengen von Wasser entweichen könnten. Diese ganze Operation ist aber nicht bloß nutzlos, sondern sie ist auch vom Uebel, weil sie die Anlage und das Product vertheuert, und weil sie die wünschenswerthe und auch so nothwendige Einfachheit der Torf-Preßmaschine beeinrächtigt.

Der größte Vorzug der Schlickeysen'schen Torfschneider, wie auch der Trichter-Maschine, besteht gegenüber dem ähnlich construirten Apparat, den Hr. Weber in Staltach am Starnberger See anwendet, darin, daß die beiden ersteren im Stande sind, jeden rohen Torf zu zerschneiden und zu pressen, sey er auch noch so compact und schwer, während man in Staltach zu jedem Torf beträchtliche Mengen von Wasser in dem Torfschneider gießen muß, weil die Messer den Druck nicht aushalten, den sie aushalten müssen, wenn sehr compacter Torf zerrissen werden soll. Schlickeysen hat es durch andere Construction und andere Stellung der Messer in seinem Torfschneider dahin gebracht, daß der Wasserzusatz zum Torf überflüssig ist, und hat dadurch einen ganz

wesentlichen Fortschritt bewirkt, und die Trocknung des Maschinentorfe erleichtert.

Trockenvorrichtung für Torf. — Wenn wir nun auch gesehen haben, daß die sogenannte Trichter-Maschine vor der Schlickeysen'schen durchaus keine Vorzüge besitzt, sondern ihr entschieden nachgestellt werden muß, so ist doch bei der Veröffentlichung der ersteren Methode auch eine Trocken-Vorrichtung veröffentlicht worden, die der Beachtung in hohem Grade werth ist. Es wird nicht ein großes Trockenhaus erbaut, sondern mehrere kleine; jedes derselben ist ungefähr 60 Fuß lang, 12 Fuß breit und 6 Fuß hoch; die Wandungen werden aus getrockneten Preßtorf-Ziegeln aufgeführt, die Fugen mit nassem zerrissenem Torf gut verstrichen, und, wenn es nöthig ist, wird die Wandung mit Bretern verkleidet. Die Decke ist aus Bretern gemacht, mit einer Lage Torf bedeckt und mit Dachpappe bekleidet. Fundamente sind zu diesen Trockenhäusern nicht nöthig; damit aber heftige Stürme die Häuser nicht umwerfen, thut man gut die Seiten-Ständer im Fußboden zu verankern. Auf diese Weise erhält man Trockenhäuser, die sehr billig sind, aus einem Material, das die Wärme schlecht leitet, aber doch allen Angriffen von außen trotzen kann. Man thut am besten vier solcher Trockenhäuser nebeneinander aufzuführen, und zwar so, daß alle vier ein aus vier gesonderten Abtheilungen bestehendes Haus bilden, und den Betrieb so einzurichten, daß, während der Torf in zwei Häusern trocknet, das eine ausgeräumt und das vierte vollgefüllt wird. Vor je zwei Abtheilungen des Hauses steht ein kleiner, roh gemauerter Ofen, in dem fortwährend ein mäßiges Torffeuer unterhalten wird, der die heißen Verbrennungsgase vermittelst eiserner Röhren in das Haus führt. Will man in einer Abtheilung nicht trocknen, so kann man sie durch Klappen, die in den Röhren angebracht sind, absperren. Das Röhren-System geht in jede Abtheilung des Hauses nur 6 Fuß tief, jedoch mehrmals hin und her gewunden. In dem Röhren-System werden für jede Abtheilung gut eingerichtete Funken-Kästen angebracht, damit die Funken aus der Feuerung nicht in das Haus gelangen, und dasselbe in Brand stecken. Trotzdem die Gefahr nicht sehr groß ist, da nur ein kleines Feuer in jedem Ofen brennt, das die Temperatur im Hause nur auf 40° R. zu erhalten hat, so ist doch Vorsicht sehr nöthig.

Auf dem dem Ofen entgegengesetzten Ende des Hauses zieht ein, wieder für zwei Abtheilungen gemeinschaftlicher Ventilator die mit Wasserdämpfen geschwängerte Luft heraus. Dieser Ventilator wird entweder durch die Dampfmaschine oder durch zwei Pferde in Bewegung gesetzt, muß aber Tag und Nacht in Bewegung bleiben, da ein Aussetzen der

Trocknung während der Nacht nicht bloß in Rücksicht auf die Zeit nachtheilig ist, sondern es muß auch darauf geachtet werden, daß der Torf, bis er gänzlich trocken ist, immer in derselben mäßigen Wärme von 35—40° R. verbleibt, weil ein Wechsel der Temperatur, der mit dem Einstellen der Trocknung über Nacht nothwendig verbunden ist, den Torf rißig macht. Wird Tag und Nacht getrocknet, so ist eine Abtheilung, die ungefähr 4000 Kubikfuß faßt, in vier Tagen trocken.

Fig. 19 stellt den Längendurchschnitt einer Abtheilung des Trockenhauses dar. a stellt das Röhren-System dar für die heiße Luft; b sind die Seiten-Ständer von Holz resp. Eisen; c ist der im Hause aufgehäufte Torf; d ist der Ventilator. Diese Trockenhäuser haben sich sehr gut bewährt, und können zur Nachahmung empfohlen werden. Die Ventilatoren sind durchaus nothwendig, und wenn es heute noch einzelne Phantasten gibt, welche Torf in Häusern ohne Ventilatoren trocknen und einen freiwilligen Zug durch Temperatur-Differenzen hervorbringen wollen, so verschwinden sie doch immer mehr, weil jeder derartige Versuch mißlingen muß. Ein freiwilliger Zug ist natürlich möglich, aber dann muß die Temperatur im Innern des Hauses die äußere Temperatur sehr bedeutend übersteigen; wenn aber im Trockenhause 35—40° R. sind, so ist diese Wärme gegen die Durchschnittswärme der äußeren Luft so wenig verschieden, daß durch diese Differenz ein kaum nennenswerther Zug entsteht. Vermittelst des Ventilators hat man es in der Hand, den Zug im Hause zu verstärken und schwächer werden zu lassen, je nachdem der Ventilator schnell oder langsam geht; da ein sehr starker Zug zum Trocknen des Torfes nicht nöthig ist, so gibt man dem Ventilator eine mittlere Geschwindigkeit. — Luftcanäle, die man bei großen, massiv gebauten Trockenhäusern nöthig hat, um von außen in das Innere des Hauses Luft zu führen, sind bei diesen Häusern deßhalb nicht nöthig, weil dieselben nicht massiv gebaut sind, und Spalten, Ritzen und Fugen genug haben, durch welche die Luft von außen nach innen dringen kann. Selbstverständlich wird man bei Anlage des Hauses darauf achten, daß solcher freiwilliger Communicationswege nicht zu viele vorkommen, und für Dichtung des Hauses möglichst Sorge tragen. Auch bei der größten Sorgfalt in dieser Hinsicht bleiben bei einem derartigen Hause Oeffnungen genug, welche die Luft-Canäle entbehrlich machen.

Von welcher Seite der Eingang in das Haus gemacht wird, ob an einem Ende oder an beiden, oder ob von der Mitte aus, hierüber muß die Oertlichkeit entscheiden. Ob man ferner das Röhrensystem, welches die heiße Luft in das Haus führt, statt vertical, horizontal anbringt; ob man den Ventilator, statt am Boden des Hauses, nicht besser unter dem

Dach anbringt, hierüber entscheidet am besten die ausgedehnte Praxis. — Um die Temperatur im Hause gehörig reguliren zu können, ist es nöthig an einigen Stellen Thermometer anzubringen, die man von außen beobachten kann, und zwar durch kleine Fenster, die im Hause angebracht sind.

Aus dem Gesagten wird jeder Leser die große Einfachheit erkennen, die durch Einführung der Schlickeysen'schen Torfschneider und der oben beschriebenen Trockenhäuser in die Maschinen-Bearbeitung des Torfes gebracht ist, und jeder Leser wird uns auch beipflichten, wenn wir in dieser Einfachheit eine sichere Gewähr für das Gelingen erblicken. Die größten, complicirtesten und kostspieligsten Maschinen und Anlagen sind an uns vorübergegangen, und wir haben von jeder Anlage gesehen, daß sie kurz nach ihrem Entstehen wieder einging. Man legte Fabriken an, deren Anlage-Capital nach 100,000 Thalern gezählt wurde, man baute Trockenhäuser, deren eines 15,000 Thaler kostete, ohne mit allem diesem einen Erfolg zu erzielen. Die oben beschriebene Einrichtung kostet ohne Dampfmaschine 400 bis 500 Thaler; man braucht zum Betrieb, wenn man keine Dampfmaschine will, 3 bis 4 Pferde, und erzielt sowohl qualitativ wie auch quantitativ Erfolge, welche alle gerühmten Erfolge anderer Torfwerke weit hinter sich lassen. Abgesehen davon, daß es schon seit Jahren bei allen Sachkennern feststeht, daß das einzig richtige Princip der Torfbearbeitung das ist, welches Schlickeysen adoptirt hat, so hat sich doch dieses Princip in der Praxis immer nicht die Anerkennung verschaffen können, weil eben die praktische Ausführung nach diesem Princip an manchen Mängeln litt. Seitdem aber Schlickeysen seine so zweckmäßig construirte Zerreißungs-Maschine mit der Presse combinirt hat, seitdem die eben angeführten Trockenhäuser eine andere wesentliche Lücke ausgefüllt haben, — sehen wir kein Hinderniß mehr, das der praktischen Durchführung des Princips im Wege stände. Wir läugnen nicht, daß Verbesserungen noch möglich sind; indessen jeder Unbefangene wird einräumen, daß durch die angeführten Vorrichtungen alle Ansprüche befriedigt werden, die man billigerweise stellen kann. — Ein großer Vortheil dieser Methode liegt noch darin, daß mit den zu treffenden Einrichtungen sowohl im kleinsten wie im allergrößten Maaßstabe gleich billig gearbeitet werden kann; daß für die Ausnutzung der kleinsten Torfmoore die Anschaffung eines kleinen Torfschneiders und der Aufbau einiger kleinen Trockenhütten rentabel ist; und daß wegen der leichten Transportfähigkeit der Maschinen und Geräthe dieselben leicht von einem Moor auf das andere geschafft werden können. Dieses Letztere hat namentlich da Wichtigkeit, wo, wie im Stargardter Kreise in Westpreußen, im coupirten Terrain die kleinen Thäler von wenigen Morgen meist mit

vorzüglichem Torf angefüllt sind. — Fig. 17 stellt eine Schlickeysen'sche transportable Torfpresse mit transportabler Transmission und Elevator (sogenanntem Lehmtuch) dar, wie er dieselben jetzt vielfach baut. [61]

Ohne Aufbau von Trockenhäusern mit der Torf-Industrie vorgehen wollen, ist durchaus nicht zu rathen, selbst nicht in solchen Gegenden, in denen besseres Klima herrscht als in Ostpreußen. Ohne Trockenhäuser ist diese Industrie dem Zufall anheimgegeben, und wird nie aufblühen. Wie in jedem Industriezweige ist es auch hier nothwendig, daß der Mensch die Verhältnisse möglichst beherrscht, daß er mit Sicherheit arbeitet und vorher weiß, was er jährlich fertig zu machen im Stande ist. Mit solchen Trockenhäusern kann die Torf-Industrie mit Unterbrechung der kältesten Monate das ganze Jahr hindurch unausgesetzt betrieben werden, d. h. es kann jährlich 8 bis 9 Monate gearbeitet werden. Ohne Trockenhäuser ist die Arbeitszeit kaum 4 bis 5 Monate zu rechnen. Trotzdem haben wir für die Anlage kostspieliger Trockenhäuser nie geschrieben, im Gegentheil davon abgerathen, theils weil alle bis dahin bekannten kostspieligen Trocken-Vorrichtungen nicht das leisteten, was man nach den Anlagekosten erwarten durfte, theils auch weil die Torf-Industrie ihrer Natur nach nicht zu denjenigen Industriezweigen gehört, die, in wenigen Händen concentrirt, durch colossalen Betrieb den Consum befriedigen werden, sondern mehr zu den Industriezweigen, die durch viele, aber kleinere Anlagen blühen werden. Die vorgeschlagenen Trockenhäuser sind aber so billig, daß sie auch das kleinste Etablissement ohne großes Risico erbauen kann.

Wir übergehen die in der letzten Zeit vom Hüttendirector Welkner in Alexishütte bei Lingen, Ostfriesland, vorgeschlagene Trocknungsmethode. [62] Nach dieser Trocknungsmethode handelt es sich darum, lufttrockenen Torf auf schnelle und billige Weise absolut trocken zu machen, ohne daß er durch die Trocknung von seinem Heizwerth verliert. Die Trocknung nach Welkner gewährt da große Vortheile, wo man für Hoh- und Puddelöfen oder zur Darstellung von Kohks absolut trockenen Torf braucht. Da man aber für diese Art der Trocknung erst lufttrockenen

---

[61] Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, daß das v. Krafft'sche Torfwerk in Laufen a. d. Salzach, über welches im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 156 ein Bericht mitgetheilt wurde, eingegangen ist, weil die Mittel zur Fertigstellung desselben nicht zu beschaffen waren, und daß sämmtliche Maschinen desselben in den Besitz des Freiherrn v. Sina in Wien übergegangen sind, welcher nun in seinem großen Torfpreßwerke zu St. Miskolz in Ungarn mit fünf großen Schlickeysen'schen Maschinen und zwei Exter'schen Torfpressen arbeitet. A. d. Red.

[62] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXV S. 184. A. d. Red.

Torf schaffen muß, da man andererseits für die Zwecke der gewöhnlichen Heizung eines absolut trockenen Torfes nicht bedarf, so übergehen wir diese eben citirte Methode.

XC.

System und Kritik der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl zu Joachimsthal.

(Schluß von S. 274 des vorhergehenden Heftes.)

III. Kategorie.

Hierher gehören alle jene Anlagen, wo der von dem neu aufgegebenen kalten Brennmaterial unvermeidlich entstehende Rauch durch das Feuer oder auch durch die Gluth des vorher aufgegebenen streichen muß, entzündet wird und verbrennt.

Dieß ist das einzig richtige Princip, nur dadurch ist die Rauchverzehrung möglich, und alle Feuerungsanlagen, welche sich hierauf gründen, zeigen wenig oder gar keinen Rauch, je nachdem die Bedingnisse mehr oder weniger vollkommen erfüllt sind, während die Feuerungen der vorigen zwei Kategorien, wie wir gesehen haben, rauchen.

Wenn man eine Kerze, besonders eine Unschlittkerze, ausbläst, so daß der glimmende Docht Rauch entwickelt, und man ein brennendes Zündhölzchen in einiger Entfernung über dem Dochte in den Rauch hält, so verbrennt er augenblicklich, ja es wird sogar noch die tieferliegende Kerze mittelst des brennenden Rauches entzündet. Denkt man sich dieses von Kindern oft gemachte Experiment in einem Herde oder unter der Sparherdplatte ausgeführt, wo ein horizontaler Zug ist, so wird dasselbe erfolgen, der von der Kerze entstehende Rauch wird durch ein weiter innen gehaltenes Zündhölzchen verbrannt.

Dasselbe muß auch erfolgen, wenn irgend ein Brennmaterial unter und neben schon brennendem aufgegeben wird, sich erwärmt, dann raucht und der Rauch durch die Flamme oder selbst durch das brennende Material ziehen muß. Auch da wird der Rauch verzehrt.

Für Scheitholz bestand die auf dieses Princip gegründete Einrichtung schon lange in dem allbekannten Pultroste. Die Scheite liegen statt auf einem Roste neben und tiefer als die Flammlucke, oberhalb derselben,

und statt daß der Aschenfall eine Oeffnung zum Einströmen der Luft hat, ist derselbe geschlossen und dafür der Raum in der Länge der Scheite darüber offen. Die Luft zieht daher von oben nieder, durch die Holzscheite, und unterhalb deren tiefsten Schichte in die Flammlucke hinein. Ebenso wird das Holz oben aufgegeben, sinkt nach und nach, wie es verbrennt, nieder, und damit es sich in diesem Schachte halten kann, sind an dessen kurzen Seiten 3zöllige Vorsprünge am Mauerwerk angebracht.

Die Holzscheite, welche zu unterst liegen, sind im vollen Brande, und sobald ein oben neu aufgegebenes Holzscheit in die Wärme kommt und zu rauchen anfängt, muß der Rauch nach unten zwischen die brennenden Holzscheite durchziehend verbrennen. Natürlich muß nebst dem Rauche auch ein zur Verbrennung desselben entsprechendes Quantum Luft mitkommen; dieß geschieht auch und die Feuerung geht ganz continuirlich vor sich. Es entsteht immer gleich viel Rauch, es zieht immer gleich viel Luft ein, und diese genügt, um Rauch und das untere Holz so weit möglich vollständig zu verbrennen.

Die fossilen Brennmaterialien kommen nicht in Gestalt von länglichen Holzscheiten vor, sondern in kurzen Stücken, daher eine andere Einrichtung getroffen werden muß, um den Rauch der frisch aufgegebenen Kohlen durch die Flamme oder Gluth der alten, im vollen Brande befindlichen, passiren zu machen.

Die einfachste Gestalt und den Typus der rauchlosen Feuerungen in gewisser Richtung für Stein- oder Braunkohlen, welcher der Kürze halber mit a) bezeichnet werden soll, gibt jene Einrichtung, wo nächst an der Heizthüre und vor dem weiter innen gelegenen eigentlichen Roste sich eine Platte (oder Rost) befindet, auf welche die frischen Kohlen aufgestürzt und hier langsam vorgewärmt werden. Sindauf dem inneren zweiten Roste die Kohlen fast verbrannt, und ist es Zeit zum Schüren, so werden die nunmehr auch schon zu brennen beginnenden Kohlen von der Platte auf den inneren Rost hineingeschoben, und die Platte wieder mit frischen Kohlen bestürzt. Der Rauch, welcher sich beim Anbrennen dieser frischen Kohlen bildet, muß durch die volle innere Flamme der früheren Kohlen durchstreichen und dort verbrennen.

Die Verbrennungsluft für die inneren Kohlen auf dem Roste erhalten diese vom Aschenfall durch den Rost; der Rauch erhält sein nöthiges Luftquantum nebst einigem Ueberschuß durch ein Ventil am Ofenthürchen.

Es wird öfters die Meinung ausgesprochen, daß verkohkte Kohlen, Kohks, im Innern der Feuerstelle nothwendig sind, damit der Rauch verbrenne. Dieß ist nicht richtig, kalte Kohks würden ganz unwirksam seyn, ja selbst glühende Kohks oder auch Holzkohlen würden die Verbrennung

des Rauches nicht so vollkommen bewerkstelligen; wohl aber wirkt eine Flamme zur vollständigen Rauchverzehrung, käme sie her von wo immer.

Um die Feuerungen dieser Kategorie besser zu übersehen, sollen sie in zwei Abtheilungen gebracht werden, nämlich A in solche, wo der Rost auf einmal mit Kohlen beschickt wird, und B wo der Rost gleichsam Stück für Stück ganz im Verhältniß als Kohlen verbrennen, sich von selbst beschickt, d. h. in solche A mit nicht continuirlicher Schürung und B mit continuirlicher.

A. Nicht continuirliche Schürung.

Den ersten rationellen Versuch, den Rauch durch Entzündung mittelst des Feuers selbst zu verbrennen, scheint mir Fairbairn durch seinen Doppelrost gemacht zu haben.[63] Zwei Röste liegen knapp aneinander, bloß durch eine schmale Mauer getrennt. Sie werden abwechselnd, sobald der eine in voller Flamme ist, geschürt. Im Innern kommt der Rauch von dem einen Roste mit der Flamme des andern Rostes abwechslungsweise zusammen und soll verbrennen. Natürlich kann dieß nur unvollkommen geschehen und etwa nur zunächst bei der Scheidemauer, wo sich Rauch und Flamme berühren. Die Hauptmasse des Rauches des einen Rostes wird an der einen Seite fortziehen, und die rauchlosen heißen Verbrennungsproducte an der andern, wie zwei Flüsse ihre Nichtvermischung weithin durch die ungleiche Farbe zu erkennen geben. Weiter innen, wo sie sich mischen werden, ist nicht mehr die zur Entzündung nothwendige Temperatur vorhanden, und der Zweck wird sehr unvollständig erreicht. Solche Doppelröste rauchen wohl weniger, doch immerhin noch genug.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man die Röste hinter einander gestellt, nämlich die Einrichtung gegeben, welche den Typus a) vorstellt, wo der Rauch über die Flamme des dahinter liegenden vollen Feuers streicht, und welche oben schon erörtert wurde. Laut Karmarsch's technologischem Wörterbuch finde ich die erste Idee von Rodda ausgeführt. Es wird aber das Schürgeschäft dadurch gleichsam verdoppelt, zudem der Zweck der Rauchverzehrung nicht vollständig erreicht, denn die ganze Schürmasse wird auf dem ersten Roste nicht so ganz recht durchheizt, und beim Hineinschieben und Aufgeben frischen Kohls wird daher immer etwas Rauch entweichen.

---

63 Man s. Dr. Rühlmann's Beschreibung des Fairbairn'schen Röhrendampfkessels mit theilweiser Rauchverbrennung im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 242.

Eine glückliche Combination des Fairbairn'schen Doppelrostes mit dem zuletzt besprochenen Rostsysteme ist in Einsiedel's „Brennmaterial-Ersparung" bearbeitet nach Bède (Weimar 1863 bei Voigt), beschrieben. Die durch eine gußeiserne Wand getrennten Doppelröste haben innerhalb einen gemeinschaftlichen (nicht weiter getrennten) Rost, und es wird das vorgesteckte Ziel sicherlich besser erreicht, denn während auf der einen Seite das Schüren geschieht und sich hierbei unvermeidlich etwas Rauch bildet, ist der Rost nebenan im ungestörten Feuer, und es ist mehr Gelegenheit zum Verbrennen des Rauches gegeben.

Tenbrinck vermindert die Arbeit des Schürens bei dieser Art von Feuerungen dadurch, daß er Platte und Rost nicht horizontal legt, sondern so neigt, daß die Kohlen fast von selbst abrutschen. Unten ist ein kurzer, weniger geneigter, an einem Scharnier beweglicher Rost, worauf sich Asche und Schlacke ansammelt und der hinabgeklappt werden kann, um selbe abzuwerfen. Diese Feuerung (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 90) soll, bei Locomotiven angewendet, sowohl die Aufgabe der Rauchverzehrung und der möglichst vollkommenen Verbrennung erfüllen, als auch wegen der Einfachheit der Construction leicht zu bedienen seyn.

De Buzonnière ist nicht damit zufrieden, den Rauch durch die Flamme eines nebigen Rostes streichen zu lassen; er benützt zwar auch einen Doppelrost, leitet jedoch abwechslungsweise vermittelst gewendeter Register den Rauch des frisch geschürten einen Rostes unter und durch den anderen Rost und dessen volle Gluth. Abgesehen von den mechanischen Hindernissen, welche Register bieten, welche Rauchgase absperren sollen, die, besonders wenn sie heiß sind, den kürzesten Weg zur Esse suchen, muß der Verbrennungsproceß auf dem einen Roste, der im vollen Feuer ist, und nun statt atmosphärischer Luft, solche gemischt mit Rauch bekömmt, gewaltig gestört, ja fast zum Erlöschen gebracht werden. Wenigstens erfordert dieser Ofen sehr viel Aufmerksamkeit, eine genaue Beachtung der Schürzeit, der Kohlschichte und des Luftzuflusses auf beiden Rösten ꝛc.

Diese Feuerung stellt gleichsam den Typus b) jener rauchverzehrenden Anlagen vor, wo Kohle und Luft den gleichen Weg machen und der Rauch sowohl die Gluth als die Flamme der im vollen Feuer befindlichen Kohlen durchstreichen muß. Man hat hier in der Reihenfolge von Außen nach Innen: Luft, frische kalte Kohlen auf dem einen Roste und Rauchgase; Gluth auf dem anderen Roste und verbrannte Gase, die von da weiter und in die Esse ziehen. Diesen Typus hat am einfachsten und von dem besten Erfolge hinsichtlich der Rauchverbrennung

die bekannte Holzpultfeuerung, nur nicht so augenfällig, wie De Buzonnière's Einrichtung.

Duméry[64] läßt ebenfalls Luft und Kohlen den gleichen Weg machen, indem er von beiden langen Seiten der Feuerstelle Kohlen auf den Rost hineindrückt, der zu dem Zweck in der Mitte sich gleichsam zu einem Sattel nach der ganzen Längenseite erhebt. Offenbar wird an den Seiten sich der Rauch bilden, wo die frischen Kohlen eingeschoben werden und nicht genügend Luft durchströmen kann, weil dort die Kohlenschichte zu dick ist, während in der Mittellinie nur wenig Kohlen liegen und dort ein Ueberschuß von Luft eintritt. Da muß wohl der Zweifel entstehen, ob auf der kurzen Strecke der Feuerstelle sich die Rauchgase von der Mittellinie, welche vollkommen verbrannt sind und einen Ueberschuß von Luft enthalten, mit den Gasen von beiden Seiten, welche gewiß aus vielen noch unverbrannten Brennstoffen bestehen, mischen, wodurch allein eine vollständige Verbrennung erfolgen könnte; sehr wahrscheinlich ziehen sich an den Seiten der Feuerstelle, wo die Kohlen hineingedrückt werden, die unverbrannten Rauchgase hin, und in der Mitte die gut verbrannten mit dem Luftüberschuß, ohne daß sie sich berühren, ausgenommen weiter innen, wo schon die nöthige Wärme fehlt. Die Kohlschichte auf Duméry's Rost ist im Querschnitte doch zu ungleich, als daß ein gleichmäßiges Lufteinströmen und Verbrennen stattfinden könnte.

Sicherer wird der Zweck der guten Verbrennung und Rauchverzehrung durch George[65] erreicht, welcher durch eine Schraube von unten die Kohlen auf einen kreisförmigen fast trichterförmigen Rost hinaufschraubt. In der Mitte des Rostes, wo das frische Kohl ankommt, entsteht der meiste Rauch, der über den Rand des Trichter-Rostes gegen die Flammlucke weiter zieht und dort verbrennt, weil dort wegen der dünnen Lage der Kohlen mehr Luft einströmen kann.

Letztere beide Apparate, deren Typus in b) liegt, sind jedenfalls etwas complicirt, doch ist das Schürgeschäft ziemlich einfach, wenn nur keine mechanischen Hindernisse eintreten, und bei beiden tritt der Vortheil ein, daß keine Abkühlung durch periodisches Oeffnen eines Ofenthürchens erfolgt. Bei letzterem Apparate wird jedoch die Anhäufung der Asche und Schlacken ziemlich unangenehm fallen.

Durch eine viel einfachere Einrichtung und ganz gewiß vollkommener

---

64 Man s. Duméry's Abhandlung über rauchverzehrende Oefen im Allgemeinen und seinen rauchlosen Heizapparat für Dampfkessel ꝛc. im polytechn. Journal Bd. CXL S. 241.

65 Polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 410.

erzielt Langen mit seinem Etagenrost [66] Rauchverzehrung und bessere Verbrennung. Diese Feuerung besteht aus drei übereinander liegenden gebogenen Rösten; ein Theil von jedem ist horizontal, der andere gegen die Feuerstelle abwärts geneigt. Die geneigten Theile liegen in einer Ebene und bilden einen Winkel von 28°, ähnlich wie beim Treppenrost, während die horizontalen Theile die Etagen bilden. Zwischen dem abwärts gebogenen Theile eines oberen Rostes und dem horizontalen des unteren ist ein Zwischenraum, durch welchen die Kohlen eingeschoben werden. Man sieht, die Einrichtung ist dieselbe wie die sub a) beschriebene, nur sind drei Stücke Rost statt eines einzigen angewendet, und der innere Theil, wohin das angebrannte Kohl kommt, ist abwärts geneigt.

Wenn der Heizer sehr aufmerksam ist und das Schüren genau bewerkstelligt, so kann veranstaltet werden, daß auf der 2. und 3. Etage theilweise über die kalten frischen Kohlen immer etwas von den oberen schon angebrannten auffällt, so daß der Rauch zuerst glühende Kohlen und dann noch die volle Flamme der früheren Kohlen auf der schiefen Fläche passiren muß. Es sind theilweise mit diesem sinnreichen Apparate gleichsam beide Vortheile, welche unter dem Typus a) und b) erörtert wurden, erreicht. Der Rauch muß durch Gluth und Flammen passiren und eine vollständigere Verbrennung erfolgen als bei a), da die Beschickung der ganzen Rostvorrichtung nicht auf einmal, sondern gleichsam nach und nach geschieht. Die Dicke der Kohlschichte hat man vollkommen in seiner Gewalt, nicht wie bei den nachfolgend erörterten Treppenrösten, wo der Zufall ein großes Spiel hat.

Einen Vorzug hat der Langen'sche Etagenrost vor allen übrigen mit dem Treppenrost gemein, nämlich den, daß nichts unverbrannt durchfällt. Uebrigens macht das Heizgeschäft viel Arbeit und erfordert große Aufmerksamkeit.

Es ist klar, daß alle diese und die sonstigen hier nicht aufgeführten Einrichtungen nur für große Feuer mit eigenem Heizer zu brauchen sind, nicht aber für das kleine Feuer der Haushaltung, wegen der complicirten Construction und der Umständlichkeit beim Schüren.

Boquillon [67] hat einen ganz eigenthümlichen Rost für kleines Feuer, also für Sparherde und Zimmerheizöfen, vorgeschlagen, der einen horizontal liegenden drehbaren Cylinder bildet, dessen Mantelfläche die

---

66 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 241.

67 Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 23.

Roststäbe herstellen und der gleichsam einen Käfig vorstellt. Die Rostmantelfläche kann geöffnet werden; beim Schüren wird auf das noch brennende Kohl frisches gestürzt, der Cylinder geschlossen und so weit umgedreht, daß die kalten Kohlen unten ein zu liegen kommen. Der sich entwickelnde Rauch muß durch die brennenden Kohlen streichen und verbrennen, Typus b). Die Rauchverzehrung unterliegt wohl keinem Zweifel, aber ebenso nicht die starke Abnutzung des Rostes, der nicht anders als durch schmiedeeiserne leichte Stäbe hergestellt werden kann, und ganz gewiß ist das ganze Schürgeschäft für eine Köchin oder den Zimmerheizer complicirt und beschwerlich genug, daß diese Einrichtung nicht beliebt werden kann; denn zwei Thüren aufzumachen und wieder zu schließen, wo der heiße Cylinder nur mit einer Zange gepackt werden kann, wäre zu viel verlangt.

B. Continuirliche Schürung.

Der Distributor von Stanley [68] schleudert ununterbrochen die Kohlenstückchen auf einen Planrost. Würden diese gerade dort hinfallen, wo es nöthig ist, so müßte die Verbrennung gut genug seyn, allein da dieß nicht stattfindet und fortwährend eine Ausgleichung der Oberfläche vorgenomen werden müßte, so wird die Praxis mit dieser Einrichtung sich schwerlich befassen.

Juckes führt das continuirlich aufgegebene Kohl mittelst eines Kettenrostes [69] nach und nach in das Feuer der Feuerstelle, wo der Rauch durch die schon im vollen Brande befindlichen Kohlen verzehrt wird.

Das Princip ist bei diesen beiden letzteren Apparaten ganz richtig, doch sind dieselben zu complicirt.

Der Treppenrost mit Fülltrichter besteht am längsten, ist am meisten als rauchverzehrende Feuerung bekannt und angewendet, und unter diesen am einfachsten. [70]

Da die Kohlen auf der schiefen Ebene in der Regel successiv vorrücken und mehr und mehr ins Feuer kommen, so muß der Rauch ziemlich vollständig verbrennen. Eine Störung kann nur eintreten, wenn plötzlich

---

68 Man s. hinsichtlich der Stanley'schen (Collier'schen) Schleudern die Abhandlung von Dr. Rühlmann über Rauchverzehrungsapparate im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 329.

69 Polytechn. Journal Bd. CXLII S. 413.

70 Das kgl. preußische Bergamt in Saarbrücken hat eine „Anweisung zum Bau von Treppenrösten für die Feuerung der Dampfkessel veröffentlicht, welche im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 88 mitgetheilt wurde.

eine größere Partie kalter Kohlen einrollt und über einen großen Theil der Kohlschichte obenauf zu liegen kommt.

Hinsichtlich der vollkommenen Verbrennung macht es einen großen Eintrag, daß man die Dicke der Kohlschichte nicht in seiner Gewalt hat und mehr vom Zufall abhängt. Rollt zu viel ein, so ist die Schichte zu dick, welches wohl meistentheils der Fall ist, und es gehen Kohlenoxydgase mit den Verbrennungsproducten ab; rollt zu wenig ein, so kommt überschüssige Luft hinein, und die Feuerstelle wird unnütz abgekühlt.

Ein weiterer Uebelstand ist die Asche, welche sich von Stufe zu Stufe concentrirt, deren Zwischenräume blind macht, und gleichfalls den Eingang der Luft und die Verbrennung zu Kohlensäure verhindert, ebenso, als wenn man den Aschenfall mehr oder weniger schließen würde. Das Aufgeben des Kohls beim Treppenrost ist zwar sehr einfach, wie bei jeder Feuerung mit Fülltrichter, doch die Luftzuleitung und dem zufolge die Entfernung der Asche erfordert viel Aufmerksamkeit und Geduld von Seite des Heizers, und die genaue Einhaltung der richtigen Kohlschichte liegt gar nicht in seiner Macht.

Besonders günstig für Rauchverbrennung ist eine in Joachimsthal mit Geschick versuchte Behandlung des Treppenrostes, welche darin besteht, daß man die obersten Stufen blind macht, und die Luft erst zwischen den untersten, zu dem Zwecke auch weiter auseinandergesetzten Stufen einströmen läßt. Da wird das Brennmaterial ebenso wie auf dem Schüttel-Pultroste nach und nach erwärmt, und der Rauch an der Grenze zwischen kalten und glühenden Kohlen muß vollständig verbrennen, wenn er über die ganze Flamme streicht.

Doch die sonstigen Nachtheile wegen Erforderniß einer großen Aufmerksamkeit im Heizgeschäfte sind hier eher größer als beim gewöhnlichen Treppenrost, denn werden die untersten Stufen auch blind, so ist die Luftzuströmung ganz wie abgesperrt.

Nach meiner Ansicht dürfte beim Treppenrost die separate Zuleitung eines Ueberschusses von Luft am allernothwendigsten seyn, weil die Kohlschichte meistens zu dick liegt, die Asche unmöglich so schnell und fortwährend entfernt werden kann, und weil daher in der Regel Mangel an Luft im Feuerraume seyn dürfte.

Diese Umstände machen es auch sehr erwünscht, daß die Treppen erschüttert werden können, wodurch Kohlen und Asche gleichmäßig hinabrücken, der Luftzutritt weniger gehindert und der ganze Verbrennungsproceß gleichmäßiger vor sich gehen würde.

Eine Einrichtung, die Roststäbe einzeln erschüttern zu können, ist

bei allen Rösten, besonders bei solchen von geneigter Lage, höchst wünschenswerth.

Alle diese Verhältnisse brachten mich zum Entwurfe und zur Ausführung meines Schüttel-Pultrostes, beschrieben in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1861, Nr. 51 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 96).[71]

Der Schüttel-Pultrost ist in der Hauptsache nichts anderes als jener mit a) bezeichnete Stangenrost, nur mit dem Unterschiede, daß dieser eine Neigung von ungefähr 33° und continuirlich und ohne Mühe oben einen Fülltrichter erhält, und daß die einzelnen Stäbe durch eine Schlagradwelle erschüttert werden können. Die Roststäbe werden gegen das untere Ende schmäler und gestatten dort den Luftzutritt.

Auf den unteren zwei Dritteln der Roststäbe ist bereits volle Gluth und Flamme, und der wenige Rauch, der sich von den successive vom Feuer ergriffenen Kohlstückchen entwickelt, muß die ganze Flamme passiren, und bis auf den unvermeidlichen Verlust durch Verdünnung mittelst der im Ueberschuß aus einer Röhre einströmenden Luft verbrennen.

Die Beschickung mit Kohle aus dem Fülltrichter, weil dessen Boden die zu erschütternden Roststäbe bilden, erfolgt gleichförmig, ebenso das Nachrollen; die Dicke der Kohlschichte und die Rauchentwickelung bleiben sich zu jeder Zeit gleich, Asche und Schlacken werden beständig und gleichförmig entfernt, die Luft strömt ununterbrochen gleich ein und der Verbrennungsproceß erleidet weder in kurzen noch längeren Zeiten irgend eine Unterbrechung.

Die Vortheile des Schüttel-Pultrostes vor allen bisher bekannten Feuerungen bestehen darin:

1) Daß er am wenigsten Aufmerksamkeit und Mühe von Seite des Heizers verlangt. Dessen Aufmerksamkeit besteht bloß darin, von unten am Roste zu sehen, daß bis auf etwa zwei Drittel glühende Kohlen sind. Erscheint er bis dahin mehr oder weniger blind, so wird an der Kurbel gedreht. Wird das Zubringen der Kohlen und Bestürzen des Fülltrichters von einem anderen Arbeiter besorgt, so könnte ein Heizer gar leicht 36 Schüttel-Pult-Röste von 6 Fuß Breite versehen, während er vielleicht nur einen Langen'schen Rost und vielleicht drei Treppenröste bedienen könnte. Außerdem ist jeder Arbeiter

---

71 Nur muß bemerkt werden, daß die Zeichnung Manches zu wünschen übrig läßt, und daß Einiges nach der Hand zweckmäßiger eingerichtet wurde, wie später bekannt gegeben wird. A. d. Verf.

augenblicklich als Heizer für den Schüttel-Pultrost zu brauchen, wenn er auch noch nie das Heizgeschäft verrichtet hat.

Ich habe den Schüttel-Pultrost im Sparherde der Küche eingebaut, und er entspricht vollkommen. Die Behandlung ist einfacher, als die des gewöhnlichen Planrostes und kann von jedem Kinde versehen werden. Für den nächsten Winter werde ich ihn an einem Heizofen angebracht haben. Die rauchverzehrende Einrichtung auch für kleine Feuer ist somit erreicht, und damit auch der Beweis hergestellt, daß meine Feuerung die praticabelste aller bisher bekannten ist.

2) Daß der Rost am gleichförmigsten beschickt wird.

3) Daß die Entwickelung und Verbrennung des Rauches ununterbrochen zu jeder Zeit in gleichem Maaße geschieht.

4) Daß Asche und Schlacken am gleichförmigsten und ohne Unterbrechung des Feuers entfernt werden.

5) Daß die Lufteinströmung und der Verbrennungsproceß sich fortwährend gleich bleibt.

6) Daß am wenigsten Verbrennungsluft benöthigt wird, da jedes Stückchen Kohle beständig von Asche frei und der Luft zugänglich ist. Der Schüttel-Pultrost ist daher für Erzeugung der höchsten Temperatur am allergeeignetsten.

7) Daß die Feuerung jahrelang nicht die geringste Unterbrechung erleidet. An Einfachheit und Haltbarkeit kommt der Schüttel-Pultrost gleich nach dem gewöhnlichen Planrost, denn er ist im Grunde nichts anderes als ein geneigter Stangenrost.

8) Da kein Heizthürchen vorhanden ist, sich der Rost von selbst beschickt, und Asche und Schlacken von außen, ohne den Aschenfall öffnen zu müssen, ganz leicht vom Roste beseitigt werden, so eignet sich der Schüttel-Pultrost besonders für Flammöfen, welche mit Gebläsewind betrieben werden und dadurch die höchste Ausnützung der Brennstoffe gestatten.

Der Erfolg erweist vollkommene Rauchverzehrung und die Verbrennung so vollkommen als möglich. Bei einem Dampfkessel geht ein Schüttel-Pultrost schon seit drei Jahren, erforderte nicht die geringste Reparation, und wird noch lange keine bedürfen.

Der Schüttel-Pultrost gleicht am meisten dem Treppenroste, so daß es nöthig ist, beide für sich zu vergleichen. Letzterer hat den Vorzug, daß damit auch Kohlenstaub zur Verwendung kommen kann, ersterer hat dagegen wieder folgende Vorzüge:

a) Wegen der Erschütterung und den geringen Hindernissen, welche die Roststäbe nach der Länge gelegt im Vergleiche mit den quer liegen-

den Treppen verursachen, rollen die Kohlen gleichförmiger ein, und beim Schüttel-Pultroste ist nie eine Ueberstürzung mit kalter Kohle auf den brennenden tieferen Theil, nie eine Ueberfüllung oder ein Leergehen möglich.

b) Die Asche und Schlacken hindern wegen leichterer Fortschaffung gar nichts.

c) Die Lufteinströmung ist fortwährend gleich, und es kann der Verbrennungsproceß gleichförmig vor sich gehen.

d) Die Neigung des Pultrostes ist geringer, daher der Weg durch die Flamme länger und die Verbrennung besser. Der Schüttel-Pultrost erfordert deßhalb auch eine mehr niedere Flammlucke, die Verbrennungsproducte werden mehr gemischt und ziehen gleichsam hintereinander durch die Flammlucke und Feuerstelle, während selbe beim Treppenrost von den einzelnen Treppen nebeneinander durch die höher und weiter gehaltene Feuerstelle ziehen.

e) Der Schüttel-Pultrost ist durch eine einfache Drehung nach seiner ganzen Länge und Breite, also fast augenblicklich in der Ordnung, während zu dem Zweck am Treppenrost viel gehandhabt werden muß. Welcher Nutzen dieß bei einer Feuerung für den currenten Gang ist, soll später noch erörtert werden.

Dem Tenbrinck'schen Apparate gleicht der Schüttel-Pultrost am meisten, jedoch bestehen zwischen beiden noch wesentliche Unterschiede:

1) Hat der Schüttel-Poltrost einen Fülltrichter und der Rost wird successive und nicht periodisch mit Kohlen beschickt. Die Lufteinströmung und die Verbrennung gehen ununterbrochen gleichförmig vor sich, und die Rauchverzehrung unterliegt in keinem Augenblicke einem Anstande.

2) Die Roststäbe sind bei diesem zum Schütteln eingerichtet und das Abwerfen der Asche und der Schlacken geschieht gleichsam ununterbrochen, sowie sie entstehen, weniger umständlich und vollständiger.

3) Ist der Tenbrinck'sche Apparat lange nicht so prakticabel als wie der Schüttel-Pultrost, und könnte bei Feuerungen des Haushaltes nie Anwendung finden, indem das Schürgeschäft doch mühsamer als beim gewöhnlichen Planrost ist, während der Schüttel-Pultrost noch weniger Mühe als dieser erheischt.

4) Ist die Hitze beim Schüttel-Pultroste zu jeder Zeit gleich, da keine Heizthür geöffnet und der Rost von selbst beschickt wird.

Leider ist mir die Gelegenheit nicht gegönnt, verläßliche vergleichende Versuche mit anderen Feuerungen abzuführen.

Bei der Kohlenoxyd-Gasfeuerung wird die Kohlenschichte so dick gehalten, daß die zunächst beim Eintritte der Luft gebildete Kohlen-

säure durch die übrigen Kohlen fast vollständig zu Kohlenoxyd zersetzt wird, sich weiter auch nur Kohlenoxyd bilden kann, und daß aus dem Generator ein ununterbrochener Strom von diesem Gase ausströmt, welches an der geeigneten Stelle mit atmosphärischer Luft zusammen gebracht wird, und bei entsprechenden Constructionsverhältnissen vollkommen rauchlos verbrennt.

Ist der Generator zunächst der Feuerstelle angebracht, welche Einrichtung bei der weiteren Entwickelung der Gasfeuerung die wahrscheinliche ist, so daß die Kohlenoxydgase die ganze Wärme von 2400 Cal. mitbringen, welche bei deren Bildung entsteht, und daß allfällig bei zu viel Lufteinströmung im Gasgenerator auch die entstandene Kohlensäure die betreffend höhere Temperatur mitbringt, so wird kein Verlust an Wärme erlitten. Die Gasfeuerung empfiehlt sich vorzüglich durch Eleganz und indem an der Flamme genau bemerkt wird, ob zu viel oder zu wenig Luft zuströmt, daher bei dieser Feuerung der Luftzufluß am genauesten richtig gestellt werden kann.

Bei der Unterabtheilung der Kategorie III wurde als Eintheilungsgrund angenommen, ob die Beschickung des Rostes mit Kohle, das Schüren A nicht continuirlich, oder B continuirlich erfolgt.

In jeder dieser Abtheilungen mußte weiter erwähnt und eingetheilt werden, ob der Rauch dadurch verbrannt wird, wenn er a) bloß die Flamme durchstreift, oder b) wenn er selbst die glühenden Kohlen und außerdem die Flamme passiren muß. Vollständig wie bei der Holz-Pultfeuerung und ohne gewichtige Hindernisse ist letzteres bei keinem Apparate erreicht worden. Doch ist ersterer Eintheilungsgrund, nämlich die Continuität oder Nichtcontinuität der Beschickung mit Kohle, nach meiner Ansicht für die Mineralkohlen-Feuerung viel wichtiger als letzterer.

Für die erste Bedingniß einer guten Feuerung halte ich ein *successives* Ersetzen der verbrannten Kohlen mit frischen, ein continuirliches Schüren von selbst, denn geschieht dieß nicht, so kann auch der Luftzufluß nicht richtig seyn. Sonst ist gleich nach dem periodischen Schüren am meisten Brennmaterial in der Feuerstelle, es wird also dieserhalb und wegen der Abkühlung am wenigsten Luft einströmen. Ist nun der Luftzug genügend für diesen Zeitpunkt eingerichtet, so strömt später nach der Rauchperiode, nach Verzehrung eines guten Theiles Kohle und bei der höchsten Temperatur viel zu viel ein, und diese muß unvermeidlich herabgesetzt werden. Was im umgekehrten Falle geschieht, ist ebenfalls klar. *Ohne continuirliche Beschickung gibt es keinen richtigen Luftzug, und ohne richtigen Luftzug keinen ordentlichen Verbrennungsproceß.*

Fast durchgehends zieht man auch für die Mineralkohlen eine Feuerungsanlage vor, wo, wie beim Holz im Pultfeuer, Luft und Kohlen den gleichen Weg in die Feuerstelle nehmen. Ich aber bin einer anderen Meinung und glaube sie auch stichhaltig vertheidigen zu können, indem die physikalische Beschaffenheit, Gestalt und Größe des Scheitholzes und die Art des Schürens ganz andere Verhältnisse beim Verbrennen zur Folge haben, als bei den Mineralkohlen, die nur in Stücken vorkommen.

1. Gibt das Holz an und für sich viel weniger Rauch. Schon das Ansehen zeigt, daß darin der Kohlenstoff in ganz anderem Verhältniß gebunden und nicht so flüchtig ist; das Holz müßte sich erst in Kohle verwandeln, doch vor dieser Verwandlung verbrennt es, und die atmosphärische Luft, welche die oberen anbrennenden nur wenig rauchenden Schichten durchströmt, gelangt weniger durch Rauch verdünnt, weniger untauglich zur Verbrennung zu der unteren und untersten Holzlage. Das Anbrennen der Holzscheite geschieht continuirlich, denn die Schichte ist so dick, daß das aufgelegte Holz nicht sogleich in die Hitze kommt, die Entwickelung des wenigen Rauches ist daher zu jeder Zeit vollkommen gleichmäßig. Bei Mineralkohlen hingegen entsteht plötzlich gleich nach dem Schüren ein gewaltiger Rauch, der dann später ganz aufhört. Während der Rauchperiode wird gewiß die Verbrennung der älteren schon glühenden Kohlschichte gestört. Selbst wenn man Kohlen in Scheitform bekäme, könnte man sie auf einem Pultfeuer nicht verbrennen, weil die unten liegende Schichte wegen des vielen Rauches zu wenig Luft bekäme.

2. Je größer die Oberfläche im Verhältnisse zum Körperinhalt ist, desto mehr Rauch. Die Kohlen in Stücken haben viel mehr Oberfläche als Holzscheite, daher geben Kohlen auch dieserhalb mehr Rauch. Wenn man bei einem gewöhnlichen Holzfeuer statt der ganzen Scheite selbe in Spänen zerspalten aufgäbe, so würde viel mehr Rauch entstehen. Holzspäne und Stroh entwickeln vor dem Anbrennen einen ungeheuren Rauch. Es ist dieß der Theorie des Verbrennungsprocesses ganz entsprechend, denn so lange das Feuer die Oberfläche nicht ergriffen hat, raucht das Stückchen, brennt es aber einmal an der Oberfläche, sey darunter viel oder wenig Masse, so raucht es nicht mehr, denn jeder Rauch, wie er ein Feuer passirt, wird verbrannt. Bei großen Stücken wird daher ein großes Quantum Masse bis auf die verhältnißmäßig geringe Oberflächenschichte ohne Rauch verbrennen.

Würde man bei der Holz-Pultfeuerung die Scheite in feine Stäbchen spalten, so würde auch beim Holz das Pultfeuer nicht entsprechen, denn die unterste Lage der Stäbchen würde wegen vielen Rauches und Luft-

mangels ersticken, d. h. nur matt, langsam und größtentheils zu Kohlenoxyd verbrennen. Wenn fein gespaltenes Holz im Pultfeuer verbrannt werden sollte, so müßten, um dasselbe Verbrennungsquantum zu erreichen, mehrere Pulte angelegt, die Schichten ganz dünn gehalten und continuirlich Stäbchen für Stäbchen aufgegeben werden, wodurch die Sache unpraktisch würde.

Dasselbe ist auch der Fall mit Stein- und Braunkohlen, besonders wenn letztere sehr bituminös sind und rasch in Brand gerathen. Offenbar würde bei etwas dicker Lage, und wenn periodisch mit Kohlen beschickt wird, der anfängliche gewaltige Rauch das Verbrennen der heißen Kohlen ganz stören. Nur ganz dünn müßte die Schichte gehalten werden und die Kohlen dürften nur Stück für Stück aufgegeben werden. Also die Schürung müßte continuirlich und von selbst beschickend seyn, und da die Kohlschichte ganz dünn seyn müßte, wäre eine außerordentliche Genauigkeit im ganzen mechanischen Vorgange nothwendig, und diese Einrichtung würde gar nicht ausführbar seyn.

Wenn nun die Kohlschichte ganz dünn ist, würde der Vortheil des Durchziehens des Rauches durch so wenig Gluth sehr gering seyn oder ganz verschwinden, und sicher müßte die chemische Verbindung der noch entweichenden Brennstoffe in der Hauptsache erst noch die Flamme bewerkstelligen.

Hat mein Schüttel-Pultrost eine Brennlänge von drei Fuß, und reicht die Flamme noch 1 Fuß darüber hinaus, welche noch heiß genug ist, um die vollständigere Verbrennung zu ermöglichen, so müssen alle davor im Rauche entweichenden brennbaren Gasatome einen Weg von 4 Fuß durch die Flamme machen, wobei sicherlich bis auf den unvermeidlichen Verdünnungsverlust Alles verbrennt. Gesetzt aber, es wäre möglich, das kalte Kohl nach dem Princip b) unten einzubringen, so hätten die Rauchgase auf der inneren Seite der Feuerstelle bloß einen Weg von 1 Fuß, und nur die von der äußeren Seite 4 Fuß, im Durchschnitt $2^1/_2$ Fuß, daher einen viel kürzeren Weg durch die Flamme, und die Verbrennung würde gewiß nicht mehr, eher weniger vollständig seyn als beim Schüttel-Pultrost.

3. Wäre die Annahme, daß die unverbrannten Rauchbestandtheile, nur indem sie durch glühende Kohlen streichen, oxydirt d. h. verbrannt werden, wider die Gesetze der Natur. Wenn Wasserdampf und Kohlensäure durch glühende Kohlen zersetzt werden, so kann man nicht annehmen, daß wieder das Entgegengesetzte geschieht, nämlich daß H, C und CO in Kohlengluth zu HO und CO^2 verbrennen. Strömt nebstdem viel atmosphärische Luft durch die glühenden Kohlen, so wird diese keinen weiteren Erfolg haben, als daß auch mehr Kohlen verbrennen. Unter

glühenden Kohlen findet keine Oxydation statt, im Gegentheil eine Desoxydation.

Nur unter gewissen Bedingungen ist eine Oxydation unter glühenden Kohlen möglich. So z. B. verbindet sich allerdings im Schachtofen Eisen mit Sauerstoff zu Eisenoxydul, jedoch nur weil Kieselsäure vorhanden ist, welche eine große Verwandtschaft zu jenem hat, disponirend einwirkt und ein Silicat bildet. Solche disponirende Verhältnisse finden sich aber im einfachen Kohlenfeuer nicht. Ein Theil von Schwefel oxydirt sich zwar im Schachtofen auch zu SO^2 und entweicht als solche mit den Rauchgasen. Allein dieß spricht wieder für die Unmöglichkeit einer höheren Oxydation unter glühenden Kohlen, denn so groß auch die Verwandtschaft der SO^3 zu verschiedenen Bestandtheilen einer Schachtofenbeschickung ist, kann sich die SO^2 doch nicht zu SO^3 oxydiren und muß in der niederen Oxydationsstufe gleich wie CO entweichen.

Unter der Kohlschichte, zwischen und an den einzelnen Kohlstücken, verbrennt nur der im festen Zustand haftende Kohlenstoff, und die ausgetriebenen gasförmigen Bestandtheile verbrennen alle, so viel als wegen der schädlichen Verdünnung möglich ist, erst oberhalb der Kohlschichte und bewirken das Flammen. Wenn man nun die Einrichtung trifft, daß der Rauch der kalten Kohlschichte brennende Kohlen zu passiren hat, so werden die noch brennbaren Bestandtheile des Rauches nicht im geringsten unter den Kohlen selbst zum Verbrennen kommen, sondern erst in der Flamme darüber.

Mir scheint daher jene Einrichtung den Naturgesetzen mehr zu entsprechen und zweckmäßiger zu seyn, wo der Rauch bloß durch die Flamme (Typus a) und nicht auch durch die Gluth (Typus b) streichen muß, weil bei letzterer einerseits kein vollständigeres Verbrennen der gasförmigen Brennstoffe erzielt wird, und andererseits die Gluth der älteren schon brennenden Kohlschichte gestört und das Feuer mehr oder weniger erstickt wird, welches sich beim Doppelroste De Buzonnière's augenfällig erweist.

4. Wenn eine vollständige Verbrennung nur beim ersten Entstehen der Gase unter den Kohlen selbst möglich wäre, welch schlechte Resultate müßte dann nicht die Gasfeuerung geben, wo diese Gase oft einige Klafter vom Generator entfernt verbrannt werden? Bekanntlich gibt aber die Gasfeuerung, mit Einrechnung der Wärme-Entwickelung bei der Verbrennung zu Kohlenoxyd, wenigstens keinen geringeren calorimetrischen und pyrometrischen Effect als die beste Rostfeuerung; es müssen daher die Brenngase in weiter Entfernung, wenn nur Flamme da ist, eben so gut verbrennen, wie nächst an der Kohlschichte oder unter dieser. Der

Verlust durch Verdünnung ist bei dieser oder jener Feuerung unvermeidlich und gleich.

5. Endlich erweisen die Resultate der Holz-Pultfeuerung, welche nicht besser oder wenigstens nicht merkbar besser als jene der gewöhnlichen rauchenden Planrost-Feuerung sind, daß der Verdünnungsverlust nicht behoben und selbst nicht vermindert wird, wenn die Rauchgase sowohl durch die Flamme, als auch durch die Gluth geleitet werden.

Je mehr flüchtige Stoffe ein Brennmaterial enthält, nämlich Wasserstoff und Wasser, desto größer ist der Verlust theils durch Rauch, theils durch Verdünnung, und desto geringer ist die Leistung im Vergleiche mit den Resultaten der Elementaranalyse. Holzkohlen und Kohks geben fast den ganzen Heizeffect, wenigstens im calorimetrischen Apparate, nicht aber Steinkohlen, Braunkohlen, Torf und Holz, welche in der Reihe auf einander folgen als mehr flüchtige Bestandtheile darin enthalten sind. Nur der feste Bestandtheil der Brennmaterialien, nämlich der Kohlenstoff in den verkohlten Brennmaterialien, verbrennt gleichsam unmittelbar (zu Kohlensäure), der Wasserstoff wird erst als ausgetriebenes Gas verbrannt.

Schlußfolgerung.

1) Die Unvollkommenheit des Verbrennungsprocesses besteht im Nichtverbrennen und Entweichen brennbarer Stoffe in Folge der Verdünnung derselben durch die gebildete Kohlensäure, den freien Stickstoff und den Wasserdampf, nicht aber in der schweren Entzündlichkeit von Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen. Die schädliche Verdünnung ist ein constantes, durch keine Feuerung dermalen zu bewältigendes Hinderniß.

2) Zur möglichst vollständigen Verbrennung genügt das chemisch theoretisch nothwendige Quantum atmosphärischer Luft mit einem geringen Ueberschuß. Keinenfalls ist es richtig, daß mindestens das doppelte Quantum Luft nothwendig sey, wenn eine gute Verbrennung stattfinden soll.

3) Jeder Rost mit Ausnahme des sub I aufgeführten Treppenrostes und vielleicht des Holz-Pultfeuers benöthigt zur besseren Verbrennung die Zuleitung eines kleinen Luftüberschusses durch ein separates Ventil außer der Luft, welche durch den Rost einströmt.

4) Es ist gleichgültig, ob dieser Ueberschuß warm in die Feuerstelle kommt oder kalt von außen; ausgenommen die Erwärmung geschieht durch die sonst verlorene Ueberhitze.

5) Die Zuleitung dieses Ueberschusses erreicht den Zweck der besseren

Verbrennung mehr, wenn selbe vor dem Roste eingerichtet ist, als wie im Innern der Feuerstelle hinter dem Roste, indem dadurch der Weg durch die Flamme verlängert wird.

6) Ist die Lufteinströmung richtig gestellt und die Dicke der Kohlschichte entsprechend innegehalten, so brennt jeder Rost der Eintheilung I, II oder III außer der Rauchperiode gleich gut, alle Feuerungsanlagen leisten gleichviel und jeder Rost wird gleichviel und nur in Folge der Verdünnung einen und zwar gleichen Effect-Verlust erleiden. Denn es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, daß, sobald einmal der Rauch aufgehört hat und volles Feuer besteht, eine mehr oder weniger vollständige Verbrennung stattfinden soll, je nachdem die Luft vertical einströmt, wie beim horizontalen Rost, oder unter einem Winkel, wie bei einem Schüttel-Pultroste, oder horizontal, wie beim Treppenroste.

7) Die Rauchverzehrung wird weder durch bloße Luftzuleitung Kat. I, noch indem man die Rauchgase durch das heiße Gemäuer der verlängerten Feuerstelle führt, Kat. II, erzielt, sondern lediglich nur durch solche Einrichtungen, Kat. III, welche den Rauch durch ein weiter innen liegendes Feuer leiten.

8) Bei Feuerungen mit Mineralkohlen oder Torf ist ein Durchleiten der Rauchgase durch das Brennmaterial selbst, wie bei der Holz-Pultfeuerung, zur vollständigen Rauchverzehrung und Verbrennung nicht nothwendig, ja schädlich, indem der bei Mineralkohlen entstehende viele Rauch die brennende Kohlschichte nur stören würde.

Selbst wenn die Beschickung mit den frischen Kohlen continuirlich unter die brennende Kohlenschichte möglich wäre, würde nichts ausgerichtet werden, denn gasförmige Brennstoffe verbrennen nicht nächst und unter den Kohlen, sondern über der Kohlschichte in der Flamme.

9) Der durch die Einrichtung einer Feuerungsanlage erzielbare Nutzen besteht bloß in der Rauchverzehrung. Wird der Rauch vollkommen verzehrt, und ist der Luftzufluß nach 3), 4) und 5) beschaffen, so ist mit einer Feuerung alles geleistet, was bisher möglich war, und die im Rauche enthalten gewesenen brennbaren nun verbrannten Stoffe repräsentiren den erzielten ökonomischen Vortheil. Je nachdem das Brennmaterial mehr oder weniger Rauch entwickelt, ist der Gewinn größer oder kleiner, daher ist beim Holz durch die Pultfeuerung kein Vortheil nachweisbar, und im allgemeinen ist der Nutzen der besten Kohlenfeuerungen im Vergleiche mit dem alten gewöhnlich rauchenden Planroste, wenn dieser auch zweckentsprechend behandelt ist, geringer als man erwartet hat.

Die Abschaffung des so sehr belästigenden Uebels des Rauches ist ein noch wichtigeres Moment als die Vermeidung des Brennstoffverlustes.

Die Rauchverzehrung allein ist übrigens kein Beweis einer guten Feuerung, denn alle Anlagen werden den Rauch verzehren, wo dieser ein Feuer zu passiren hat, ob aber wegen Mangel an gehörigem Luftquantum mehr oder weniger Kohle bloß zu Kohlenoxyd verbrennt oder nicht, ist gleichgültig, es raucht dennoch nicht.

10) Bei gleichen oder nicht viel abweichenden Resultaten, die sich durch vergleichende Versuche mit mehreren Feuerungsanlagen ergeben, ist jene Feuerung vorzuziehen, welche am wenigsten Aufmerksamkeit und Arbeit erfordert. Würde man nicht auf diese Verhältnisse Rücksicht nehmen, so brauchte man gar keine neue Feuerung und man könnte sich mit dem alten gewöhnlichen Planroste begnügen, welcher bei einer aufmerksamen und mühevollen Behandlung dasselbe, wie jede der gepriesensten Feuerungen leistet. Wird nämlich das Kohl in einzelnen Stücken auf den Planrost eingetragen, welches auch ohne Oeffnung des Heizthürchens geschehen könnte, und die Asche ebenso gleichförmig entfernt, so wird auch der Planrost vollkommen rauchlos verbrennen und mit demselben Brennmaterial auch dasselbe leisten. Allein 4 Mann in der Schicht, 8 Mann innerhalb 24 Stunden würden das beschwerliche Heizgeschäft kaum in die Länge fort aushalten, weil 2 Mann ununterbrochen hinter dem Heizthürchen und am Aschenfall stehen müßten. Auch der Rost a, Kat. III, kann dieß möglichst vollkommen leisten, wenn zu dessen Bedienung 3 Mann angestellt werden; es dürfte das Kohl nur in ganz kleinen Partien eingetragen und ebenso successive hinein auf den inneren Rost geschoben werden.

Durch ein paar Tage eines Versuches kann ein Heizer mit besonderer Aufmerksamkeit und Bemühung viel zu Gunsten einer mühsamen, heiklen Einrichtung ausrichten, doch im currenten Betriebe durch Jahr und Tag ist dieß nicht möglich und die Leistung eines solchen Apparates bleibt unter der beim Versuch gefundenen.

Der Schüttel-Pultrost erfordert beim Heizen am wenigsten Aufmerksamkeit und Arbeit unter allen Feuerungsanlagen, vom einfachen Planrost bis zur complicirten Vorrichtung. Jedes sechsjährige Kind ist im Stande, ihn im ordentlichen Gange zu erhalten.

11) Ein weiterer Gegenstand der Erwägung nach diesem Punkte ist die Dauerhaftigkeit der Anlage, welche in der Regel mit der Einfachheit verbunden ist. Die Feuerungs-Apparate sollen von so ununterbrochener Benützbarkeit seyn, wie eine Wasserleitung für das Wasserrad; wenn schon die ersten Vorrichtungen für einen Motor keinen richtigen Bestand haben, so hat man sich einen Uebelstand geschaffen, wie durch schlechte und unsichere Fundamente für ein Gebäude. Die Eisen-Bestandtheile an einer

Feuerung sollten so einfach und solid seyn, daß voraussichtlich eine allfällig nothwendige Reparation oder Auswechslung während der Feuerung selbst, oder nur gelegentlich bei der Reparation des Gemäuers geschehen kann.

XCI.

Ueber die Durchdringbarkeit des Schmiedeeisens für Gase bei hoher Temperatur; von C. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 327.

In einer der (französischen) Akademie eingereichten Mittheilung [72] machten H. Sainte-Claire Deville und Troost auf eine merkwürdige Eigenschaft des Schmiedeeisens aufmerksam; ihren Beobachtungen zufolge wird dieses Metall bei starker Erhitzung für Sauerstoffgas durchdringbar. Es ist bekannt, daß ein eisernes Rohr, welches in einem Ofen zu hoher Temperatur erhitzt, dann mit Wasserstoffgas gefüllt und darauf hermetisch verschlossen wird, dieses Gas in solchem Maaße entweichen läßt, daß in dem metallenen Apparate ein fast absolutes Vacuum entsteht. Die merkwürdigen Versuche der genannten Chemiker tragen zur Erklärung mancher bei metallurgischen Operationen auftretenden Erscheinungen bei, hinsichtlich welcher genügende Aufschlüsse bisher noch nicht gegeben seyn dürften. Ich habe nun selbst nach dieser Richtung hin mehrfache Untersuchungen angestellt, deren Resultate ich hier mittheile, deren weitere Verfolgung und Vervollständigung ich mir übrigens vorbehalte.

Zunächst ließ ich Stücke von Flintenläufen unter glatten Walzen platt walzen und dann an beiden Enden zusammenschweißen, so daß ich aus zwei einander berührenden und an den Rändern zusammengeschweißten Platten bestehende Rechtecke erhielt. Als ein solches Stück der höchsten Temperatur eines Schweißofens ausgesetzt wurde, trennten sich die Platten an den nicht zusammengeschweißten Stellen bald, und nahmen ihre frühere cylindrische Form und

---

72 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 201.

ihr ursprüngliches Volum wieder an. Demzufolge dürfte es nicht in Zweifel zu ziehen seyn, daß die im Herde entwickelten Gase die Masse des Schmiedeeisens durchdrungen und die Ausdehnung, somit die Trennung der vorher einander berührenden Platten und die Zurückführung zur cylindrischen Gestalt bewirkt haben.

Einem solchen Ein- oder Durchdringen von Gasen müssen auch die blasenartigen Auftreibungen zugeschrieben werden, welche sich öfters an großen Schmiedestücken, namentlich an Blendstücken in dem Augenblicke, in welchem sie aus dem Schweißofen kommen, zeigen. Schlägt man beim Herausnehmen des abgerichteten Stückes aus dem Herde eine solche Blase auf, so fährt ein Strahl von brennbaren Gasen aus derselben heraus, welche sich unzweifelhaft in den beim Erhitzen des noch nicht fertig ausgearbeiteten Stückes in demselben vorhandenen Höhlungen angehäuft haben.

Schon lange ist die Erscheinung bekannt, daß das in den Cementirkästen mit Kohlenstaub zusammen erhitzte Eisen nach seiner Umwandlung in Stahl sich mit Blasen bedeckt, deren Menge und Größe, der Beschaffenheit des angewendeten Eisens entsprechend, mehr oder weniger bedeutend ist.

Bei näherer Untersuchung kann man sich leicht überzeugen, daß jede dieser Blasen einer Stelle entspricht, an welcher der Metallschwamm nur unvollständig geschweißt wurde, entweder in Folge des Vorhandenseyns eines unschmelzbaren Körpers, wie Kalk oder Asche, oder in Folge unvollkommener mechanischer Bearbeitung. Den Versuchen von H. Deville und Troost zufolge läßt sich nun wohl annehmen, daß die in den Cementirkästen eingeschlossenen Gase die Poren des Eisens durchdringen, sich dann in den vorhandenen Hohlräumen des glühenden Metalls anhäufen und auf diese Weise die erwähnte Blasenbildung hervorrufen. Diese Annahme findet auch durch einen ganz einfachen Versuch volle Bestätigung.

Cementirt man nämlich mit einander Eisen von den verschiedenartigen Qualitäten wie sie die Industrie uns liefert, so erhält man stets solchen Blasenstahl. Unterwirft man dagegen das durch mehrstündiges Erhitzen von Gußstahl bei sehr hoher Temperatur dargestellte, vollkommen weiche und homogene Eisen der Cementation, so erhält man allerdings auch Stahl, doch ist derselbe an seiner Oberfläche ganz blasenfrei.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, daß zu eisernen Maschinentheilen, welche in Stahl verwandelt werden sollen, deren Oberfläche aber

nicht verändert werden darf, nur möglichst homogenes Eisen angewendet und dessen Cementation thunlichst beschleunigt werden muß.

Um auch bei größeren Schmiedestücken die erwähnte Blasenbildung zu vermeiden, muß man in dem aus dem Groben geschmiedeten Stücke, wo möglich schon in der gezängten Luppe, die Entstehung von Hohlräumen oder von nicht ganz vollkommen geschweißten Stellen sorgfältig verhüten; denn aus dem im Vorstehenden Mitgetheilten geht hervor, daß jene Blasen nur durch die Verdichtung der Herdgase in den Hohlräumen des Metalles entstehen.

Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung, von H. Sainte-Claire Deville.

Ohne dieser eben so interessanten als überzeugenden Mittheilung Cailletet's etwas hinzufügen zu wollen, möchte ich die Aufmerksamkeit auf eine andere, bei hüttenmännischen Processen sehr häufig zu beobachtende Erscheinung lenken: nämlich auf das Entweichen von Gasen, welche in geschmolzenen „feuerflüssigen" Substanzen bei sehr hohen Temperaturen aufgelöst, von ihnen absorbirt sind. Das Spratzen des Silbers, das von Le Blanc so sorgfältig untersuchte Spratzen der Bleiglätte, das Entweichen von Blasen brennbarer Gase aus glasigen Substanzen, Schlacken ꝛc., sind Erscheinungen, deren allgemeines Vorkommen leicht zu constatiren ist. Flüssiges weißes Roheisen und flüssiger Stahl lassen im Augenblicke ihres Erstarrens ein Gas — ohne Zweifel Kohlenoxyd oder Wasserstoff — entweichen, wodurch die Sauberkeit der Güsse, namentlich aus Gußstahl, oft in hohem Grade beeinträchtigt wird. Aus diesen Erscheinungen lassen sich mehrere von Résal und Minari gemachte, sehr beachtenswerthe Beobachtungen über die Bildung blasiger Schlacken mit gasförmigem entzündlichem Blaseninhalt auf flüssigem oder vielmehr im Erstarren begriffenem weißem Roheisen erklären; bei grauem Roheisen findet merkwürdiger Weise etwas derartiges nicht statt. Der Ursprung dieser brennbaren Gase ist natürlich in den Herdgasen zu suchen; die Wandungen der Schmelztiegel vermitteln durch Endosmose die Concentrirung der sie umspülenden Gase in dem in ihnen enthaltenen Schmelzgute.

Es wäre sehr wünschenswerth, daß auf größeren Hüttenwerken, wo den Ingenieuren wissenschaftliche Apparate zu Gebote stehen, nach dieser Richtung hin möglichst umfassende Versuche angestellt würden.

Durch Cailletet's Versuche läßt sich auch, in Verbindung mit den wichtigen Beobachtungen von H. Deville und Troost über die

Porosität des Platins [73], die Entstehung der Blasen erklären, durch welche die Güte dieses Metalles nicht selten stark beeinträchtigt wird; denn solche Blasen bilden sich nur, wenn gewalztes Platin sehr stark erhitzt wird, und ihre Bildung steht mit der Ausdehnung der Luft, welche, wie man annehmen kann, zwischen den feine Wandungen bildenden dünnen Metallschichten eingeschlossen ist, durchaus nicht im Verhältniß. Diese Wandungen oder dünnen Metallschichten wirken dann wie eine Saug- und Druckpumpe, indem sie die aus dem sie umgebenden Medium aufgenommenen Gase in den Höhlungen, welche an nicht vollkommen zusammengeschweißten Stellen vorhanden sind, stark comprimiren.

XCII.

Technische Proben auf die Qualität des Gußstahles.

Ueber diesen Gegenstand theilt Hr. Werkscontrolor Emilian Resch zu Reichenau in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1864 Nr. 7, aus langjähriger Praxis seine Erfahrungen mit. Wir geben nachstehenden Auszug aus der lehrreichen Abhandlung.

Prüfung des harten und weichen Gußstahls auf seine Gleichartigkeit, die erste und wichtigste Eigenschaft desselben.

a) Man lösche ein gut abgeschmiedetes Stück harten Gußstahls von $^5/_4$ Zoll im Quadrat schweißwarm in Wasser ab, wobei dasselbe unter vollständiger Abwerfung des Sinters mit einer reinen lichten Oberfläche und nach einiger Zeit auch ohne Sprünge erscheinen muß.

b) Die Schärfe eines aus hartem Gußstahl hergestellten Drehstahls, Hobeleisens, Stemm-Meißels ꝛc. darf sich beim Gebrauche nicht ungleichmäßig abnutzen.

c) Taucht man eine im Querschnitt keilförmige, messerartige Lamelle von weichem Gußstahl von etwa 30 Zoll Länge bei Kirschrothgluth mit dem dickeren Rücken vorweg spiralförmig darin umher, so darf sie nach dem Erkalten nicht verzogen seyn oder muß sich, wenn sie etwas verzogen ist, ohne abzuspringen, leicht richten lassen, und zwar vollständig nach dem Anlassen.

---

[73] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 199.

d) Der Bruch darf weder bei hartem noch bei weichem Gußstahl eine Texturverschiedenheit zeigen, wenn man einen Gegenstand daraus safrangelb erhitzt, langsam erkalten läßt, einen Einhieb macht und ein Stück mit einem schweren Hammer ausschlägt. Da selbst von ungleichartigem schlechten Gußstahl durch vieles Hämmern das Korn fein wird, so ist bei dieser Probe ein vorheriges Ablassen nöthig.

e) Je ein prismatisch und flach geschmiedetes Stück erhitzt man hellroth und härtet beide rasch, so muß die Oberfläche frei von Rissen seyn.

f) Es muß eine völlig gleichartige Textur hervortreten, wenn man ein blank polirtes Stück in verdünnte Salzsäure taucht und dann die Oberfläche reinigt. Bei ungleicher Beschaffenheit werden die härteren Stellen früher dunkel als die weichen.

2) Prüfung des Gußstahls auf seine Festigkeit und Zähigkeit.

a) Man beobachtet die Textur, indem z. B. eine gewalzte Gußstahlstange hellroth gehärtet, abgetrocknet, an einem Ende kalt mittelst eines Schröters eingehauen und rasch abgebrochen wird, wobei der Bruch ein gleichmäßiges feinkörniges Gefüge zeigen muß. Weder im ursprünglichen ungehärteten Zustande, noch nach dem Anlaufenlassen der gehärteten Stange bis zum Purpurroth und langsamen Erkalten darf sie ein lichtes und sehniges Gefüge haben, sondern dieses muß feinblätterig seyn. Grobe und gar schuppige Körner deuten einen mürben, kurze grobe Sehnen mit eckigen Körnern statt eines feinblätterigen Gefüges einen wenig festen und wenig zähen Stahl an. Kein deutlich grauer, sondern ein bläulich weißschimmernder Bruch spricht für Annäherung an Stabeisen.

b) Wird ein safrangelb erhitztes Stück harten Gußstahls bis zum nur dunkeln Glühen gehämmert, so muß es, ohne auseinander zu gehen oder Kantenrisse zu erhalten, ganz bleiben. Läßt sich der harte Stahl in der Gelbhitze noch hämmern, wird aber beim Sinken dieser Temperatur bis Rosenroth unganz (stört er sich), so ist er rothbrüchig, dagegen spröde, kaltbrüchig, wenn sich bei weiterer Erniedrigung der Temperatur Kantenrisse zeigen. Weicher Gußstahl, in safrangelber Hitze abgeschmiedet, umgebogen und zusammengeschlagen, muß ganz bleiben.

Zum Abschmieden des Gußstahles oder zum sonstigen Ausrecken darf nur hell- oder rosenrothe Hitze angewendet werden; steigt dieselbe höher, so verbrennt der Stahl unter Funkensprühen und wird mürbe; sinkt die Temperatur beim Hämmern oder Schmieden unter Braunroth, vielleicht ohne daß sich überall noch Glühen zeigt oder gar bei Wasseranfeuchtung, so wird er hart und spröde und ungleichmäßig ausgereckt. Die Bearbeitung des Gußstahls erfordert eine langsamere und behut-

samere Bearbeitung, als die des Stabeisens; der beste Gußstahl wird durch schlechte Behandlung verdorben und jede Gußstahlsorte hat einen gewissen Hitzegrad, eine bestimmte unabänderliche Plasticität und Dehnbarkeit, die erst zu studieren sind. Um die hellrothe Hitze herum liegen jedoch alle diese Eigenschaften.

c) Der weiche Gußstahl ist um so dehnbarer, je breiter er sich im Verhältniß zu seiner Dicke auswalzen läßt, und um so elastischer, je kürzer der Krümmungshalbmesser im Verhältniß zur Lamellenstärke ist, wenn man schwache Lamellen in einen vollständigen Halbkreis zu biegen versucht.

3) Prüfung des Gußstahls auf seine Naturhärte und seine Härtefähigkeit, verbunden mit der erforderlichen Zähigkeit.

a) Die natürliche, ins Umschmelzen zu Gußstahl mitgebrachte Härte hängt zunächst von dem Kohlenstoffgehalte ab und steht wieder mit der richtigen Härtung im engen Zusammenhange. Der beste harte Gußstahl erhält seine erforderliche Härte dann, wenn man ihn bloß hell- oder rosenroth abzulöschen braucht, während weicher Stahl seine größte Härte bei Kirschroth erreicht. Harter, ordinärer, unverläßlicher Stahl verlangt von der Hellrothglühhitze aufwärts safrangelbe bis schweißwarme Hitzen zur erforderlichen Härtung. Der beste weiche Gußstahl, von welchem man keine besondere Härte, wohl aber große Zähigkeit und Elasticität verlangt, wird von der kirschrothen Hitze abwärts bei Braun- und Dunkelrothgluth abgelöscht.

b) Harter Gußstahl wird zu einem Dreheisen ausgeschmiedet, an einem Ende ganz rechtwinklich durch anhaltendes Naßhämmern abgerichtet, diese Bearbeitung bis zum Verschwinden des Glühens fortgesetzt und dann der Drehstahl abgelöscht. Schleift man alsdann die Endkanten, erhitzt den Stahl hellroth und härtet sie, so muß er eine Hartwalze angreifen, ohne auszuspringen oder bald stumpfe Kanten zu erhalten. Wird das zweite Ende desselben Stahles ohne Naß- und Dichtschmieden schneidig hergerichtet, löscht man es kirschroth ab und schleift es, so darf diese Drehschneide am grauen Guß- oder gewöhnlichen Stabeisen sowie am ungehärteten Stahl sich weder leicht abnutzen, noch abspringen.

c) Ein nicht stark gehämmertes, am besten eingewalztes, etwas flaches Stück — durch starkes Hämmern wird auch ein minderer Gußstahl dichter, erhält ein feineres Korn und braucht dann auch eine geringere Hitze zum Härten — soll, im Feuer zu einem schneidigen, spitzwinklichen Meißel geschärft, braunroth erhitzt und gehärtet, an der Schneide nur so viel Härte besitzen, daß dieselbe noch Schmiedeeisen angreift und

mit einem Hammer die Schneide sich noch etwas einschlagen läßt, ohne abzuspringen. Beim Abhärten in der Kirschrothgluth darf der Meißel durch Bearbeiten von hartem Gußeisen ebenfalls nicht ausspringen.

d) Beim Härten, welches zum Treffen der meist bei Rosenroth und Kirschroth liegenden Härtehitze ein praktisches Auge erfordert, ist Nachstehendes genau zu beobachten: man darf nur kleine und gleichgroße Kohlen ins Feuer bringen, damit kein hohles, die Einwirkung des Windes auf den Stahl begünstigendes Feuer entsteht, auch müssen die Kohlen in voller Gluth seyn, damit sich das Stück rasch und gleichmäßig erhitzt; bei ungleich starken Stücken erwärmt man die dickeren Theile zuerst und bei großen und langen muß man sehr gleichmäßig und vorsichtig im Feuer hin- und herfahren; die erforderliche Härtehitze mit ihrer Charakterfarbe muß der Gußstahl noch im Feuer bei einer halben Dunkelheit des Orts zeigen; die Menge des nicht unter 0^0 kalten Härtewassers muß im Verhältniß zur Stahlmenge stehen, damit dasselbe nicht warm wird und sich durch eigenen Druck gut an das zu härtende Stück anlegt, indem kleine Wassermengen durch Dampfbildung leicht zurückgeworfen werden; beim Einwerfen des Härtestückes darf dasselbe den Boden nicht berühren, weil sonst an den Berührungsstellen keine vollständige Härtung stattfindet.

e) Beim Anlassen des gehärteten Stahls beobachtet man mit steigenden Temperaturgraden die bekannten 5 Anlauffarben: hell-, stroh- oder hafergelb, dunkelgelb oder braun, purpurroth, hellblau und dunkelblau. Beim harten Gußstahl darf man zur Erreichung des zweckmäßigsten Härtegrades und der damit verbundenen Festigkeit nur die erste oder zweite Anlauffarbe anwenden, weil, je höher hinauf gegen Dunkelblau das Anlaufenlassen geschehen muß, das Härten um so fehlerhafter und schädlicher war und der Artikel desto unverlässiger wird. Beim weichen Gußstahl können höhere Anlauffarben zur Anwendung kommen.

Beim Anlassen muß zur richtigen Beurtheilung der dem Zwecke und der Stahlgattung entsprechenden Anlauffarbe die Waare blank polirt seyn, diese in einem mit gleichmäßigen Kohlen genährten, reinen Feuer gleichförmig erhitzt und die Anlauffarbe noch im Feuer selbst beobachtet werden.

Im allgemeinen muß der beste Gußstahl mit der dem Zwecke entsprechenden ursprünglichen Härte und dem Sichhärtenlassen auch die gehörige Festigkeit, Zähigkeit und Elasticität verbinden.

Schließlich theilt der Hr. Verfasser noch die zu Hirschwang bei Reichenau erprobt gefundene Gußstahlscale mit, welche in der unten gewählten Reihenfolge annähernd die vom Absatze selbst dem auf dem

Werke erzeugten Gußstahl beigelegten Qualitätsnummern, die Verhältnißzahlen des erzielten Preises und das Verhältniß der Nachfrage angibt. Einwaage für 1 Tiegel:

Stahl Nr. 1. 35 Pfd. harter oder weicher, besonders gleichartiger Cementstahl.
„ Nr. 2. 35 Pfd. bester, ausgesuchter, harter Puddelstahl.
„ Nr. 3. 33—30 Pfd. vorzüglicher Cementstahl mit 2—5 Pfd. Stahlabfällen.
„ Nr. 4. 35 Pfd. bester, sorgfältig ausgesuchter, möglichst gleichartiger Schmelzstahl.
„ Nr. 5. 35 Pfd. gewöhnlicher Schmelz- oder Puddelstahl.
„ Nr. 6. 30—25 Pfund gewöhnlich verwendeter Schmelz- oder Puddelstahl mit 5—10 Pfund Stahlabfällen. 35 Pfd. Hammereisen.
„ Nr. 7. 35 Pfund Beschickungscombinationen von Roheisen, Stabeisen und verschiedenen Stahlabfällen.

(Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1864, Nr. 20.)

XCIII.

Ueber Nickelgewinnung.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1864, Nr. 7.

Oesterreich. — Außer in Oberungarn, welches jährlich etwa 6000 Ctr. Nickelerze liefert, und Steiermark, Salzburg und Böhmen, welche aber nur geringe Nickelerzmengen produciren, findet sich in Deutschland eine ausgedehntere Nickelgewinnung hauptsächlich im Nassauischen und im Mansfeldschen.

Nassau. — Nach der unlängst erschienenen Schrift des Hrn. Ober-Bergrath F. Oberheimer über das Berg- und Hüttenwesen in Nassau hat die nassauische Nickelproduction im Jahre 1843 begonnen. Das Haupterz ist ein nickelhaltiger Kupfer- und Schwefelkies mit wechselndem Gehalt, je nachdem sich demselben mehr oder weniger in nadelförmigen Krystallen ausgeschiedener Nickelkies (Haarkies) beigesellt. Casselmann fand den Gehalt in den untersuchten Exemplaren zu 6 bis 11 Procent; es finden sich aber auch höhere und niedrigere Gehalte. Als mineralogische Seltenheiten kommen mit den bezeichneten Nickelerzen noch vor: Rothnickelkies, Nickelarsenkies, Nickelantimonkies, Nickelwismuthglanz und

Nickelblüthe nebst Kobalterzen, welche letztere bald für sich ausgeschieden, bald mit den Nickelerzen in inniger chemischer Verbindung sind.

Die einzige und älteste der vorhandenen Nickelgruben ist Hülfe Gottes in der Weyerhek bei Nanzenbach, Amt Dillenburg, welche sich fortwährend in hohem Grade ergiebig erwiesen hat. Die ersten Schmelzversuche mit Nickelerzen wurden auf der Isabellenhütte bei Dillenburg gemacht, welche noch jetzt im Betriebe ist, während zwei in den Jahren 1845 und 1846 entstandene andere Schmelzhütten im Revier Dillenburg wieder verschwunden sind, weil sie sich über den Nickelgehalt der Schwefel- und Kupferkiese getäuscht hatten. Auch war die Zugutemachung der in den Jahren 1845 und 1846 aus Oberhessen zugeführten nickelhaltigen Erze nicht lohnend.

Es betrug die durchschnittliche Erzförderung

von	1842—1845 =	2770	Centner	zu	6500	fl. Geldwerth.
„	1846—1850 =	2450	„	„	4070	„ „
„	1851—1855 =	5911	„	„	13605	„ „
„	1856—1860 =	9575	„	„	19905	„ „
in	1860 =	12170	„	„	21060	„ „

Die Förderung in 1860 ist so bedeutend gewesen, weil die Hälfte derselben von Grube Hülfe Gottes von einem der beiden Betheiligten eine Reihe von Jahren unbearbeitet gelassen wurde. Es sind zur Zeit zwei Nickelhütten im Betriebe, auf denen die beiden Theilhaber der Grube Hülfe Gottes ihre Erze getrennt zu Gute machen.

In den ersten Jahren des Betriebes wurde aus den nickelhaltigen Kupfer- und Schwefelkiesen nur Nickelstein producirt, welchen man durch wiederholte Röstungen und Schmelzungen concentrirte und dann verkaufte. Zur vollständigeren Abscheidung des Eisens erzeugte man von 1845 an Nickelspeise (Kerl's Hüttenkunde, 1. Aufl. Bd. III. S. 353), wozu im Jahre 1847 die Darstellung von Nickelmetall auf nassem Wege in ziemlich complicirter Weise (Kerl a. a. O. S. 365) hinzukam. Man stellte dann Nickelstein und Speise nur noch ausnahmsweise zum unmittelbaren Verkauf dar, verringerte auch nach und nach die Erzeugung von reinem Nickelmetall und erzeugt neben letzterem jetzt hauptsächlich eine möglichst eisenfreie Legirung von Kupfer und Nickel aus Nickelstein, welche zur Argentanbereitung dient.

Die größte Production an reinem Nickelmetall fand im Jahre 1847 mit 70 Centnern statt; 1859 wurden überhaupt 1027 Centner verschiedene Nickelproducte, 1860 an 647 Ctr. dargestellt, bei folgenden variablen Preisen per Centner: Nickelstein 60 bis 70 fl., Nickelspeise 130 bis 140 fl., Nickelmetall 310 bis 439 fl.

Von 1843 an bewegte sich, mit Ausschluß des Jahres 1849, wo eine Angabe über die Production fehlt, der Geldwerth der dargestellten Nickelproducte zwischen 1850 fl. in 1848 und 71575 fl. in 1847; 1859 betrug er 39500 fl., 1860 an 28500 fl. und in den 17 Betriebsjahren seit 1843 durchschnittlich 20200 fl. per Jahr.

Mansfeld. — Im Mansfeldschen (und ähnlich zu Riechelsdorf in Hessen) findet sich auf Rücken (Kluftflächen, welche das Flötz und die angrenzenden Schichten verwerfen) und gangartigen Durchbrechungen, namentlich im Sangerhäuser Revier, Kupfernickel in solcher Menge (jährlich etwa 200 Centner), daß derselbe auf Sangerhäuser Hütte zu Gute gemacht werden kann. Außerdem haben die Schiefer einen geringen, nicht nachweisbaren Nickelgehalt, welcher sich demnächst im Schwarzkupfer concentrirt und bei dessen Garmachen oder Raffiniren größtentheils in die Garkrätze geht. Letztere wird auf ein nickelhaltiges Krätzkupfer III mit bis 20 Proc. Nickel (Kerl, Hüttenkunde, 2. Aufl. Bd. II S. 549) verschmolzen und aus diesem hat man nach dem Granuliren mittelst verdünnter Schwefelsäure Kupfer-, Nickel- und ein Gemisch von Kupfer- und Nickelvitriol erzielt. Alle Bestrebungen, letzteren in eine zur Argentanfabrication brauchbare Legirung von Kupfer und Nickel oder den Nickelvitriol in metallisches Nickel ohne Schwefelrückhalt zu verwandeln, sollen nicht zu dem erwünschten Resultate geführt haben. Das Verfahren dabei ist etwa folgendes:

Es sind zwei Mal sieben bleierne Pfannen von 3 Fuß Länge, 2 Fuß Breite und 3 Zoll Tiefe terassenförmig aufgestellt, so daß der Boden der einen Pfanne mit dem Rande der anderen abschneidet. Man füllt die Pfannen zur Hälfte mit Granalien (9 Ctr.) und gießt in die oberste Kammerschwefelsäure. Nach 2 Stunden zapft man die Lauge in die darunter stehende Pfanne ab ꝛc. Auf dem Boden sammeln sich Schlämme, zum größten Theile aus schwefelsaurem Bleioxyd bestehend. Sie werden durch ein Sieb geschlagen und dadurch von den ungelösten Granalien getrennt.

Aus der untersten Pfanne wird die Lauge zum Klären in ein großes Reservoir abgelassen, von hier in eine große Abdampfpfanne von 70 Kubikfuß Inhalt gepumpt, bis zu einem bestimmten specifischen Gewicht (40—42° B.) abgedampft und in einen Bottich abgelassen, wo dann beim Erkalten zuerst Kupfervitriol auskryställisirt. Die Mutterlauge wird wiederholt um 7 bis 8° B. weiter eingedampft und zur Krystallisation gebracht, wie nachstehendes Schema zeigt:

1 Centner Granalien gibt 18,7 Kubikfuß Rohlauge mit 1,81 Ctr.

CuO,SO^3 und 0,87 Ctr. NiO,SO^3. Von dieser erfolgen bei der Krystallisation:

1) Kupfervitriol. 10 Centner von 100 Kubikfuß.	2) 65 Procent Mutterlauge I.
3) Gemischter Nickelkupfervitriol. 10 Centner von 100 Kubikfuß, kommt zur Rohlauge zurück.	4) Mutterlauge II.
5) Nickelkupfervitriol. 4,1 Centner von 100 Kubikfuß.	6) 40 Proc. Mutterlauge III.
7) Nickelkupfervitriol. 15 Centner von 100 Kubikfuß.	8) 40 Proc. Mutterlauge IV.
9) Nickelkupfervitriol. 17 Centner von 100 Kubikfuß.	10) 30 Procent Mutterlauge.
11) Nickelkupfervitriol. 7,6 Centner von 100 Kubikfuß.	12) 31 Procent Mutterlauge.

Man verarbeitet die verschiedenen Mutterlaugen so lange getrennt, bis ihre Quantität zu gering geworden ist. Der gemischte Vitriol wird in einem kleinen Röstofen mit zwei über einander liegenden Herden geröstet, das Röstgut ausgelaugt, um schwefelsaure, noch unzersetzte Salze auszuziehen, und in einem Sefström'schen Ofen mit Kohle reducirt.

Die erfolgende Legirung verbläst man in einem mit zwei Formen und einer Graphitsohle versehenen kleinen Garherd zu einer Legirung mit über 50 Procent Nickel und 40 Proc. Kupfer, welche aber nur durch wiederholtes Aufrösten mit Soda hinreichend schwefelfrei erhalten werden kann. Der Schwefelgehalt kann von einem Gypsgehalt der Laugwasser oder von den Kohks beim Verblasen herrühren.

Dieses Verfahren hat zu Oker am Unterharz Veranlassung zur Entsilberung der dasigen silberhaltigen Schwarzkupfer mittelst verdünnter Schwefelsäure statt der früheren Saigerung gegeben.

Die in oben bezeichneter Weise vorkommenden unaufbereiteten schwerspäthigen eigentlichen Nickelerze (Kupfernickel) werden zur Sangerhäuser Hütte in einem 6 Fuß hohen und 1 Fuß weiten Sumpfofen auf 40 Procent verkäufliche Nickelspeise verschmolzen, wobei 1 Ctr. Erz mit 1 Pfund Flußspath, 2 Pfd. Thon, 4 Pfd. Quarzsand und nickelreicher Schlacke von der vorjährigen Arbeit beschickt wird, und ein Aufwand von etwa 1 Tonne Holzkohlen stattfindet.

Ist diese Speise statt feinkörnig grobkörnig und flammig, so muß wegen zu großen Eisengehalts derselben an Flußspath abgebrochen werden. Das beim Schmelzen fallende Gekrätz sticht man am Ende der Schmelzcampagne auf eine unreinere, Schwefel und Eisen enthaltende Speise durch, welche nach vorheriger Röstung nochmals durchgesetzt wird.

Freiberg. — Die auf den Freiberger Hütten bei der Bleistein- und Kupfersteinarbeit, sowie bei der Bleistein- oder Kupferconcentrationsarbeit fallende bleiige und kupferige Speise mit 0,4 bis 0,5 Procent Silber und 2,5 Proc. Nickel und Kobalt wird nach Richter (Plattner-Richter's Vorlesungen Bd. II S. 352) mit 50 Procent Herd vom Abtreiben, 150 Proc. Barytschlacken vom Kupfersteinconcentriren und 10 Proc. Schwerspath auf Werkblei, silberarme Speise mit 12 bis 13 Procent Nickel und Kobalt, und Kupferstein verschmolzen. Die Entsilberung der Speise im rohen Zustande mit viel bleiischen Vorschlägen Glättfrischschlacke und 10 Proc. Schwerspath wird noch zwei bis drei Mal wiederholt, wobei neben Werkblei und Kupferstein zuletzt eine Speise mit 3 Pfundtheilen Silber, 15 bis 18 Proc. Kupfer und 15 bis 18 Procent Nickel und Kobalt erfolgt. Letztere wird im rohen Zustande in einem kleinen Flammofen mit 50—60 Proc. Schwerspath und 20—25 Proc. Quarz raffinirt und dabei neben bleiischem Kupferstein eine fast eisenfreie verkäufliche Speise mit 40—44 Proc. Nickel und Kobalt und 8—10 Proc. Kupfer erhalten. Auch hat man neuerdings versucht, nach der Raffination der noch nicht entsilberten Speise im Flammofen in eben angeführter Weise und nach dem Abziehen der Schlacke behufs der Entsilberung die $1\frac{1}{2}$fache Menge Blei zuzusetzen, durchzuführen und abzustechen, wobei Werkblei mit 20 Pfundtheilen Silber, Kupferstein und hochhaltige Speise mit zwei Pfundtheilen Silber im Centner erfolgten.

Bei diesen Schmelzungen gibt obiges Gemenge von Schwerspath und Quarz ein sehr wirksames Oxydations- und Zersetzungsmittel für Arseneisen, indem der größere Theil des Eisens als Oxydul in die Barytschlacke übergeht und ein kleiner Theil als Schwefeleisen mit dem in Schwefelkupfer übergeführten Theil des Arsenkupfers die Steinbildung veranlaßt. Bei Anwendung der richtigen Menge Schwerspath gehen selbst bei reichen Speisen verhältnißmäßig nur sehr geringe Mengen von Kobalt und Nickel in den Stein. Im Jahre 1861 wurden 374,30 Centner Nickelspeise im Werthe von 7860 Thalern producirt.

Auch hat man nickel- und kupferhaltige Producte, in denen es an Arsen fehlt, z. B. Verblasenschlacken, mit Arsenkies und Schwerspath oder Glaubersalz im Flammofen auf Kupferstein und Speise verschmolzen. Um die Eisenreduction möglichst zu beschränken, geschieht die weitere Raffination dieser Speise besser im Flammofen als im Schachtofen, und als etwa erforderlichen schwefelhaltigen Zuschlages bedient man sich sowohl beim Schacht- als Flammofenschmelzen statt Schwefelkies des Schwerspaths oder Glaubersalzes.

Ein ähnliches Verfahren wird zur Zeit auf Altenauer Hütte auf

dem Oberharz ausgeführt, wo man seit längerer Zeit angesammelte nickelhalti e Kupferverblasenschlacken mit Arsenkies und Schwerspath auf Kupferstein und Speise durchsticht. In den Oberharzer Kupferkiesen läßt sich der darin vorhandene geringe Nickelgehalt nicht nachweisen, derselbe concentrirt sich aber im Glimmerkupfer und den genannten Schlacken.

Unterharz. — Beim Verschmelzen der Rammelsberger Bleierze, namentlich der Kupfersteine, fällt eine Speise mit etwa 1,6 Proc. Kobalt und 0,7 Proc. Nickel. Dieselbe wird verblasen, das dabei erfolgende Verblasenkupfer in oben angegebener Weise der Entsilberung mittelst verdünnter Schwefelsäure zu Oker unterworfen und die Verblasenschlacken und der strengflüssige Abzug, erstere auf Antimonblei und Speise, letzterer auf Kupferstein und Speise verschmolzen. Diese enthält 3,6 Procent Kobalt und nur 0,8 Proc. Nickel; sie wird durch Verblasen concentrirt.

XCIV.

Neues Verfahren in der Behandlung des Silbererzes, von J. A. Poumarède.

Der Verfasser gelangte als Chemiker an mexicanischen Silberhütten in Bezug auf die Ausbeutung der Silbererze nach dem Freiberger Verfahren zu folgenden Erfahrungen.

Die Silberverluste in den verschiedenen Hütten, die sich nach der Probe auf 28, 30 und 35 Proc. beliefen, wurden zunächst durch die Verflüchtigung bedingt, die in dem Flammofen vor sich geht, und hauptsächlich der unvollkommenen Chlorirung der Silbererze zuzuschreiben ist; die Erze enthielten nach 7—8stündigem Rösten selten 80 Proc. ihres ursprünglichen Silbergehaltes an Chlorür. Diese unvollständige Chlorirung, die um so mangelhafter war, je reicher das Erz war, rührte selbst wieder daher, daß in Folge des schlechten Verständnisses und unregelmäßiger Leitung der Reaction oft statt der Ueberführung des Metalles in Chlorür das Gegentheil eintrat: ein Theil des schon gebildeten Chlorürs wurde reducirt und in Sulphür oder metallisches Silber verwandelt, das sich dann, wenn es unter solchen Umständen erhalten wird, nicht amalgamiren läßt. Die Ueberführung des Silbers in Chlorür stellte sich als das Resultat einer directen Einwirkung des Kochsalzes auf das gediegene Silber oder die Silberverbindungen des Minerals dar, die unter dem Einflusse einer großen Masse von Feldspath- oder Quarz-

substanz vor sich gieng, und nicht, wie man bisher fälschlich annahm, von den Oxydationserscheinungen des Schwefels abhängt, die dabei vorsich gehen, die aber den Gang der Operation nur aufhalten; mit anderen Worten, die Gegenwart des Schwefels, der Schwefelsäure oder der Sulphate in den Mineralien war keineswegs zur Ueberführung des Silbers in Chlorür nothwendig.

Mischt man wasserfreien oder wasserhaltigen feingepulverten reinen Quarz mit etwa 1 Proc. sehr fein vertheiltem Silber und 2—3 Proc. Kochsalz und erhitzt man das Gemisch $^1/_2$ Stunde in einem bedeckten Tiegel auf Rothgluth, so wird alles Silber vollständig in Chlorür verwandelt; Aetzammoniak entzieht dem Gemisch die berechnete Menge Chlorsilber. Mischt man statt des metallischen Silbers Schwefelsilber oder eine andere mineralische Silberverbindung zu dem Quarz und Kochsalze, so bildet sich gleichfalls die berechnete Menge Chlorsilber, nur entstehen bei Gegenwart von metallischem Blei oder Bleisulphür, oder verhältnißmäßig großer Mengen kupferhaltiger Pyrite die entsprechenden Metallchlorüre. Auch wenn man statt des Quarzes Feldspathsubstanzen, wie reinen oder mit Gangart (kohlensauren Erden, Eisenoxyd u. s. w.) gemischten Thon anwendet, so geschieht die Umwandlung in Chlorür in derselben Weise und ebenso leicht.

Vor allem verdient die Umwandlung des Silbers in Chlorür innerhalb der Feldspathgangart die Aufmerksamkeit der Chemiker, da das Alkali des Kochsalzes auf die Elemente der Gangart in merkwürdiger Weise einzuwirken scheint. (Comptes rendus, t. LVII p. 95; chemisches Centralblatt, 1864, Nr. 15.)

XCV.

Ueber den Einfluß der Zusammensetzung der Bronzen auf die Erlangung einer schönen grünen Patina; von Professor Dr. G. Magnus.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 27.

Um zu erfahren, in wie weit die Mischungsverhältnisse der Bronzen die Annahme einer schönen grünen Patina bedingen, sind nach dem Beschluß des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen und auf seine Kosten eine Anzahl von Bronzen analysirt worden, die eine schöne Patina be-

sitzen. Es sind dafür solche ausgewählt worden, von denen feststeht, daß sie diesen Ueberzug in freier Luft, nicht aber während eines Aufenthaltes unter Wasser oder unter der Erde erlangt haben, was häufig bei Statuen, die aus dem Alterthum stammen, der Fall ist.

Es war nicht leicht, von den geeigneten Bronzen Proben zur Analyse zu erhalten. Durch die Bemühungen des Geheimen Ober-Baraths Stüler und des Professors Kiß ist es indeß gelungen, nicht nur von Berliner schön patinirten Bronzen zu erhalten, sondern es sind dem Verein auch Proben aus Augsburg und aus München zugegangen. Von den Löwen, welche am Eingange in die Residenz zu München stehen und bekanntlich mit einer besonders schönen Patina bekleidet sind, ist es nicht möglich gewesen eine Probe zur Analyse zu erlangen. Dagegen hat Se. Majestät der König Max von Bayern, der sich für das Unternehmen des Vereins interessirt, allergnädigst gestattet, daß der Director v. Müller, an welchen sich der Professor Kiß gewendet hatte, von verschiedenen anderen Bronzen in München Proben entnähme und dem Verein zum Zweck der Untersuchung übersende.

Die der Analyse unterworfenen Bronzen sind folgende:

I. Aus der Fußplatte des Schäfers nach Thorwaldsen am Teich beim Neuen Palais bei Potsdam. Die Statue ist um das Jahr 1825 gegossen.

II. Von dem Bacchus im Sicilianischen Garten zu Sanssouci bei Potsdam. Zwischen 1830 und 1835 von Hopfgarten in Rom gegossen.

III. Von der Statue des Germanicus zu Charlottenhof bei Potsdam. Von Hopfgarten in Rom im Jahre 1824 gekauft und wenige Jahre früher gegossen.

IV. Von der Statue des großen Kurfürsten auf der langen Brücke in Berlin, die im Jahre 1703 aufgestellt worden. Die Probe ist von dem äußersten Ende des Schwanzes des Pferdes entnommen.

V. Von den Sclaven an dem Postament dieser Statue.

VI. Von einer Bronze aus Augsburg, aus dem 16. Jahrhundert stammend.

VII. Von alten Gräbern in der Nähe von Augsburg.

VIII. Von der Diana auf der Kuppel des Tempels im Hofgarten zu München. Nach der Angabe des Hrn. Directors v. Müller zu gleicher Zeit mit den Löwen am Eingange in die Residenz um das Jahr 1600 gegossen.

IX. Von einer Figur, die aus derselben Zeit stammt, aber von

einem andern Meister gegossen ist. Sie stand früher in dem Residenzhof zu München, hinter dem Königsbau.

X. Von der berühmten Mars- und Venus-Gruppe aus dem Graf Fugger'schen Garten zu Kirchheim, welche von dem König von Bayern für das bayerische Nationalmuseum angekauft wurde. Sie ist 1585 gegossen, hat eine dunklere aber doch grüne Farbe.

Jede dieser Bronzen ist von zwei verschiedenen Chemikern untersucht worden, die nicht von einander wußten. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Nr. I. Vom Schäfer am Teiche beim Neuen Palais zu Potsdam.

	Untersucht im Laboratorium des Dr. Ziureck.		Unter Leitung des Dr. Weber durch Herrn Reimann.	
Kupfer	88,59	88,77	89,09	89,32
Zinn	9,14	9,25	8,84	8,89
Zink	1,28	1,28	1,24	1,00
Blei	0,84	0,71	0,48	0,54
Eisen	—	—	0,26	0,10
	99,85	100,01	99,91	99,85

Nr. II. Vom Bacchus im Sicilianischen Garten zu Potsdam.

	Untersucht im Laboratorium des Dr. Ziureck.	Im Laboratorium des Prof. H. Rose durch Herrn Olshausen.
Kupfer	89,34	88,23
Zinn	7,50	7,09
Zink	1,63	2,55
Blei	1,21	1,63
Eisen	0,18	0,31
Nickel	—	0,08
Antimon	—	Spur
	99,86	99,89

Nr. III. Vom Germanicus zu Charlottenhof bei Potsdam.

	Im Laboratorium des Prof. H. Rose durch Herrn Tieftrunk.	Unter Leitung des Dr. Weber durch Herrn Reimann.	
Kupfer	89,78	88,67	89,30
Zinn	6,16	7,04	6,96
Zink	2,35	Zink und Eisen 2,60	2,44
Blei	1,33	0,83	0,62
Eisen	—	—	0,08
Nickel	0,27	—	—
	99,89	99,14	99,40

Nr. IV. Vom großen Kurfürsten.

Im Laboratorium des Prof. H. Rose durch Dr. Finkener.		Durch Dr. Weber.
Kupfer	89,09	87,91
Zinn	5,82	7,45
Zink	1,64	1,38
Blei	2,62	2,65
Eisen	0,13	—
Nickel	0,11	0,20
Antimon	0,60	Spur
	100,01	99,59

Nr. V. Von den Sclaven unter dem großen Kurfürsten.

Durch Prof. Rammelsberg.		Im Laboratorium des Prof. H. Rose durch Dr. Finkener.	
Kupfer	90,55		88,92
Zinn	7,50		7,54
Zink	—		0,48
Blei	0,73		1,10
Eisen	0,25		0,06
Nickel mit Zink	0,40	Nickel	0,21
Antimon	—		0,13
Sand	—		0,41
	99,43		98,85

VI. Aus Augsburg aus dem 16. Jahrhundert.

Durch Prof. Rammelsberg.		Im Laboratorium des Prof. Wöhler durch Dr. Hampe.	
Kupfer	89,43	90,72	90,02
Zinn	8,17	6,83	6,97
Zink	—	—	—
Blei	1,05	2,80	2,30
Eisen	0,34	} Spur.	} Spur.
Nickel	0,19		
Schwefel	—	0,08	0,08
	99,18	100,43	99,37

Nr. VII. Von Gräbern in der Nähe von Augsburg.

	Durch Dr. Weber.	
Kupfer	94,74	94,30
Zinn	1,64	
Zink	0,54	0,40
Blei	0,24	
Nickel	0,71	0,60
Schwefel	0,84	
	98,71	

Es fehlte an Material zur Wiederholung der Analyse.

Nr. VIII. Von der Diana im Hofgarten zu München.

	Im Laboratorium des Prof. H. Rose durch Herrn Tieftrunk.	Im Laboratorium des Prof. Wöhler durch Dr. Hampe.
Kupfer	77,03	76,90
Zinn	0,91	0,64
Zink	19,12	19,69
Blei	2,29	2,68
Eisen	0,12	0,17
Nickel	0,43	0,10
	99,90	100,18

Nr. IX. Von der Figur im Residenzhof zu München.

	Durch Dr. Sonnenschein.	Im Laboratorium des Prof. Wöhler durch Dr. Hampe.
Kupfer	92,88	91,84
Zinn	4,18	5,64
Zink	0,44	—
Blei	2,31	2,46
Eisen	0,15	0,08
Nickel	—	0,12
	99,96	100,14

Nr. X. Von der Fugger'schen Venusgruppe in München.

	Durch Dr. Weber.		
Kupfer	93,76	94,47	
Zinn	4,77	4,77	
Zink	0,28	0,32	Es fehlte an Material zur Wiederholung der Analyse.
Blei	0,67	0,66	
Eisen	—	—	
Nickel	0,46	0,50	
	99,94	100,72	

Die im Ganzen sehr geringen Abweichungen in der Zusammensetzung, welche für ein und dieselbe Bronze von den verschiedenen Chemikern gefunden worden, mögen zum Theil ihren Grund darin haben, daß die Bronzen nicht überall die gleiche Zusammensetzung besitzen. Namentlich hat sich bei der Probe von dem großen Kurfürsten sehr bestimmt herausgestellt, daß sie im Innern eine andere Zusammensetzung als zunächst der äußeren Kruste, in der sogar Sandkörner eingeschmolzen waren, besitzt. Hauptsächlich aber beruhen die Verschiedenheiten in den gefundenen Resultaten auf der Schwierigkeit, das Kupfer vom Zinn und den übrigen beigemischten Metallen vollständig zu trennen.

Vergleicht man die Zusammensetzung dieser Bronzen mit einander,

so findet sich die allergrößte Mannichfaltigkeit. Der Kupfergehalt schwankt von 94,5 Proc. in Nr. VII (von den Gräbern bei Augsburg) und 94 Proc. in Nr. X (der Fugger'schen Venusgruppe) bis zu 77 Proc. in Nr. VIII (der Diana im Hofgarten zu München). Die Menge des Zinns findet sich bis zu 9 Proc. in Nr. I (dem Schäfer am Teich in Potsdam). Dagegen enthält Nr. VIII (die Diana in München), wenn man das Mittel aus beiden Analysen nimmt, nur 0,8 Proc.

Bei so verschiedener Zusammensetzung haben diese Bronzen doch alle eine schöne Patina angenommen, woraus sich ergibt, daß Bronzen von der verschiedensten Zusammensetzung schön grün werden können. Es wäre dabei immer noch möglich, daß die Zusammensetzung einen Einfluß auf die Zeit übt, innerhalb welcher die Bronzen unter übrigens gleichen Umständen die Patina annehmen; aber soviel beweisen die ausgeführten Analysen unzweifelhaft, daß selbst bei der verschiedenartigsten Zusammensetzung die Bronzen eine schöne Patina annehmen können.

Unerklärt bleibt dabei vorläufig, wie es zugeht, daß die Sclaven an dem Postament der Statue des großen Kurfürsten eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe haben, und zwar seit so langer Zeit als Menschen sich erinnern, während die Statue selbst, wenigstens bis vor Kurzem, schön grün war. Die Zusammensetzung der letzteren unterscheidet sich zwar von der der Sclaven durch einen größeren Gehalt von etwa 1 Proc. Zink und 2 Proc. Blei. Aber dieser Unterschied kann die Ursache der verschiedenen Farbe der Patina nicht seyn, denn sonst müßte der Einfluß der Zusammensetzung auch noch bei anderen Bronzen hervortreten. Die Sclaven selbst zeigen, wiewohl der größere Theil ihrer Oberfläche fast schwarz, stumpf und nicht durchscheinend ist, einen sehr schönen braunen durchscheinenden Farbenton an einzelnen Stellen, namentlich den hervortretenden Gliedern, wie Hände, Füße ꝛc., welche von den Vorübergehenden, besonders der Jugend, viel befaßt werden. Vielleicht daß die fettige Beschaffenheit der anfassenden Hände die klarere, mehr durchscheinende Beschaffenheit des Ueberzuges der Bronze herbeigeführt hat.

Ob sich dieß so verhält, darüber können nur Versuche und Erfahrungen entscheiden, aber so viel geht aus den mitgetheilten Analysen hervor, daß nicht in der Zusammensetzung der Grund zu suchen ist, weßhalb von der großen Anzahl von Bronzen, welche im Freien aufgestellt werden, so selten eine sich mit einem grünen Ueberzug bekleidet.

Fragt man nach der Ursache dieser unerfreulichen Erfahrung, so scheint es sich leider immer mehr zu bestätigen, daß die Ausdünstungen in den großen Städten die Bronzen in solchem Maaße mit schwarzem Schwefelkupfer bedecken, daß die grüne malachitartige Patina sich nicht bilden kann,

oder wo sie sich gebildet haben sollte, in Schwefelkupfer umgewandelt wird. Berlin liefert einen schwer zu beklagenden Beleg dafür, daß das Letztere sich ereignen kann.

Es ist bereits bemerkt worden, daß die Statue des großen Kurfürsten bis vor Kurzem schön grün gewesen ist. Seit einiger Zeit ändert sie sich aber und wird auffallend dunkler. Ob vielleicht von irgend einer Fabrikanlage in der Nähe in neuerer Zeit Ausdünstungen ausgehen, die jenen schädlichen Einfluß üben, oder ob derselbe durch die in der Nähe jetzt vielfach als Brennmaterial angewandten Braun- und Steinkohlen herbeigeführt wird, muß vorläufig dahin gestellt bleiben. Die Erfahrung, daß in London alle Bronzen schwarz sind, daß die in Gärten, entfernt von der Stadt, aufgestellten hier bei uns größtentheils die grüne Farbe angenommen haben und behalten, macht es wahrscheinlich, daß die Anwendung schwefelhaltiger Brennmaterialien, der Stein- und Braunkohlen, sowie die in großen Städten unvermeidlichen Ausdünstungen sich nicht mit grüner Bronze vertragen.

XCVI.

Darstellung und Eigenschaften des Bors, nach H. Sainte-Claire Deville und Fr. Wöhler.

Deville's fabrikmäßige Darstellungsweise des Aluminiums hat, abgesehen von ihrer technischen Bedeutung, die zwar langsam aber stetig wächst, ebenso wichtige als überraschende Entdeckungen im Gefolge gehabt, über welche die beiden genannten Chemiker in Bd. VII der Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen berichten.

Der Kohlenstoff, welcher bisher wegen seiner Fähigkeit drei außerordentlich differente Zustände (Kohle, Graphit und Diamant) anzunehmen, völlig isolirt dastand, theilt jetzt diese Eigenschaft mit dem Bor und wahrscheinlich auch mit dem Silicium. Diese drei Körper, deren chemisches Verhalten nahe verwandt, werden durch diese Eigenthümlichkeit in eine außerordentlich scharf charakterisirte Gruppe vereinigt. Anderseits scheint sich auch Aluminium, so verschieden auch seine physikalischen Eigenschaften seyn mögen, dieser Gruppe zu nähern; in den Bordiamanten findet sich nämlich außer einem Gehalt von mehreren Pro-

centen Kohlenstoff, Aluminium in variabler Menge von 0 bis 13 Proc. ohne einen wesentlichen Einfluß auf die Eigenschaften der Substanz. Die drei Elemente sind nicht in eine stöchiometrische Verbindung, sondern nach Art der Metalllegirungen in ein loses Gemisch getreten, wie ein solches unter nahe verwandten Körpern stattfindet, denen der chemische Gegengesatz, diese nothwendige Bedingung zu einer Verbindung nach dem Aequivalent-Verhältniß, fehlt.

Amorphes Bor. — Durch Reduction von Borsäure oder von Fluorborkalium mit Kalium wurde bereits im Jahre 1809 von Gay-Lussac, Thénard und Davy das Radical der längst bekannten Borsäure dargestellt, und 1824 von Berzelius näher untersucht. Es ist dasselbe ein dunkel bräunlichgrünes, abfärbendes, glanzloses Pulver, unschmelzbar, die Elektricität nicht leitend; bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nicht oxydirbar, verbrennt es mit lebhafter Feuererscheinung, wenn es über 300° C. erhitzt wird und verpufft mit Salpeter geglüht; von Salpetersäure und Königswasser wird es unter Bildung von Borsäure gelöst; schmelzende kohlensaure Alkalien zerlegt es unter Ausscheidung von Kohlenstoff und Bildung borsaurer Salze.

Graphitartiges Bor. — Wird Aluminium längere Zeit hindurch in einem Strom von Chlorborgas geschmolzen, so nimmt es unter Bildung von Chloraluminium kleine Mengen Bor auf. Dasselbe findet statt, wenn man 8 Th. Fluorborkalium mit einem Fluß von 9 Th. Chlorkalium und 7 Th. Chlornatrium gemengt mit 5 Th. Aluminium der Silberschmelzhitze in einem Porzellantiegel aussetzt, oder auch eine Beschickung von 15 Th. verglaster Borsäure, 10 Th. Fluorcalcium und 2 Th. Aluminium anwendet. Stets aber scheint, ganz analog der Bildung von Graphit und Silicium im Hohofen ein Ueberschuß von Eisen, hier ein Ueberschuß von Aluminium erforderlich zu seyn, um Bor in Lösung zu bringen, aus der es sich krystallinisch ausscheidet. Das borhaltige Aluminium hat die Farbe und schuppig-krystallinische Textur eines grauen graphitreichen Roheisens. Bei der Behandlung mit Salzsäure löst sich Aluminium, und Bor bleibt in Lamellen und Täfelchen von unbestimmbarer Krystallform zurück; dieselben sind undurchsichtig, halb metallisch glänzend, grau mit einem Stich ins Kupferrothe, unlöslich in Säuren und Alkalien, und können an der Luft zum Glühen erhitzt werden, ohne sich zu oxydiren.

Diamantartiges Bor. — 80 Gramme Aluminium in Stücken wurden mit 100 Grm. verglaster Borsäure 4 bis 5 Stunden lang der höchsten Temperatur eines Windofens ausgesetzt, bei welcher Nickel mit Leichtigkeit in Fluß gerieth. Die Reduction erfolgte in einem Tiegel

von dichter Kohle, der mit einer Kohlenplatte geschlossen in ein feuerfestes Gefäß eingesetzt wurde. Nach dem Erkalten fand sich unter einer glasigen Schlackendecke, aus Borsäure und Thonerde bestehend, ein blasiger Regulus von roheisenartigem Ansehen, der mit kleinen, höchst glänzenden Krystallen von Bor bekleidet und durchdrungen war. Derselbe wurde mit Salzsäure und Natronlauge zur Lösung des Aluminiums und schließlich mit einem Gemisch von Fluorwasserstoff- und Salpetersäure zur Entfernung des Siliciums behandelt. Die graphitischen Lamellen wurden abgeschlämmt und zurück blieben die Krystalle zugleich mit Thonerdekrystallen. — Der Bordiamant gehört dem zwei- und einachsigen (tetragonalen) System an und ist das Verhältniß der Achsen a : a : c = 1 : 1 : 0,57619. Beobchtet wurden von Sella folgende Flächen:

a : a : ∞ c
a : ∞a : ∞ c } der beiden Säulen,
a : a : c des Hauptoktaeders,
a : a : 2c des ersten spitzeren Oktaeders.

Höchst auffallender Weise sind also Bor und Kohlenstoff nicht isomorph und da in Bor-Krystallen ein Kohlenstoffgehalt bis zu 4 Proc., und natürlich, wie aus der Durchsichtigkeit folgt, in der Modification des Diamant vorkommt, hat man anzunehmen, daß die vorwaltende Substanz im Stande ist, der anderen ihre Krystallform aufzudrängen, eine Erscheinung, der es übrigens nicht an Analogie fehlt. Wäre dieß nicht der Fall und es fände eine Trennung durch Krystallisation statt, so wäre das Problem der Diamanterzeugung gelöst, welches durch diese Untersuchung wesentlich gefördert ist. Außer dem Zinn ist übrigens das Bor das einzige Element, welches dem zwei- und einachsigen System angehört.

Glanz, Brechungsvermögen und Härte des Bordiamanten sind denjenigen des Kohlenstoffdiamanten fast gleich; letztere pflegt zwar etwas zu schwanken, ist jedoch stets beträchtlich größer als die des Korund. Die Farbe ist schwarz, nelkenbraun, honiggelb bis wasserhell, die dunklen Färbungen scheinen von einem Gehalt an amorphem Bor herzurühren, von dem sehr kleine Quantitäten genügen, um glasige Borsäure undurchsichtig zu machen.

Der Bordiamant ist sehr schwer oxydirbar und bedeckt sich selbst in Sauerstoffgas bei einer Temperatur, in der Kohlenstoffdiamant verbrennt, nur oberflächlich mit einer Kruste von geschmolzener Borsäure; nur in trockenem Chlorgase bis zum Glühen erhitzt verbrennt er unter lebhafter Feuererscheinung; schmelzendes doppelt-schwefelsaures Kali sowie die kohlensauren Alkalien in der Glühhitze sind nicht ohne Wirkung. Beim Erhitzen an der Luft zeigen die Krystalle blaue und gelbe stahlartige An-

lauffarben; ein Platinblech, auf welchem ein Krystall zum Glühen gebracht, wird augenblicklich durchbohrt in Folge einer leichtflüssigen silberweißen Verbindung beider Substanzen; dasselbe Verhalten findet auch zum Palladium statt.

Die Analyse, welche durch Verbrennung in Chlorgas ausgeführt wurde, gab folgende Zusammensetzung:

	I	II
Kohlenstoff . . .	2,4	4,2
Bor	97,6	89,1
Aluminium . . .	—	6,4

I schwarze, undurchsichtige, tafelförmige Krystalle von hohem Diamantglanz, in deren Pulver Diamante geschliffen wurden;

II farblose, durchsichtige Krystalle, etwas weicher.

Eine dritte, und zwar die härteste Varietät von rother in chocoladenbraun ziehender Farbe, wurde, da sie mit Thonerde-Krystallen innig gemengt war, nicht analysirt. Es bildet sich die Varietät I bei niedrigster Temperatur und kürzester Reductionszeit, II bei stärkerer Hitze und einem großen Ueberschuß von Aluminium, III durch wiederholte Einwirkung überschüssiger Borsäure in sehr hoher Temperatur, bei welcher sie sich rasch verflüchtigt; zur Darstellung von 1—2 Grammen Diamant müssen 20 bis 30 Grm. Borsäure verflüchtigt werden.

Wichtig und folgereich ist ohne Zweifel die Entdeckung des Bordiamanten für die Darstellung des Kohlenstoffdiamanten, die hierdurch höchst wahrscheinlich geworden ist, nachdem sie von jeher in das Bereich der Möglichkeit gehört hat. Seltsam, daß während die alchymistischen Träumereien von der Metallverwandlung Jahrhunderte lang alle Köpfe erfüllten, das mögliche Problem erst in neuester Zeit versucht worden ist. Sollte dasselbe aber auch auf diesem oder einem ähnlichen Wege gelingen, so halten wir die alte geologische Controverse über die natürlichen Diamanten dadurch keineswegs im plutonischen Sinne entschieden, es läge alsdann nur ein neuer Beweis dafür vor, daß die Natur auf verschiedenstem Wege dasselbe hervorzubringen vermag! (Berggeist, 1864, Nr. 40.)

XCVII.

Chemisch-technische Notizen; von Prof. Dr. Rud. Wagner.

1) Zur Alkoholbestimmung. — Ich bediene mich seit einigen Jahren ausschließlich des Ebullioskopes, und zwar des von Tabarié, das ich mir von Hrn. Huggershof in Leipzig anfertigen ließ, wenn es sich um technische Alkoholbestimmungen in Wein und Bier handelte. Aus einem Vortrage, den ich vor einiger Zeit in der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft über die verschiedenen Methoden der Alkoholbestimmung, namentlich über die Ebullioskope von Tabarié, Conaty, Brossard-Vidal, Pohl u. A. hielt, seyen folgende Versuchsergebnisse hier angeführt.

I. Wein (Leiste) aus Würzburg gab

im Ebullioskop	8,93	Vol. Proc.
im Vaporimeter	9,25	„ „
im Hallymeter	9,14	„ „
durch Destillation in Salleron's Apparate	9,02	„ „

II. Eine Mischung von Alkohol und Wasser, die im Alkoholometer 12,5 Vol. Proc. ergab, zeigte

im Ebullioskop	12,40	Vol. Proc.
nach Salleron	12,85	„ „
im Vaporimeter	12,97	„ „

III. Bier (aus Erlangen) zeigte

im Vaporimeter	3,10	Vol. Proc.
im Ebullioskope	3,22	„ „

IV. Bier (aus München, Bockbier) zeigte

im Vaporimeter	4,25	Vol. Proc.
im Ebullioskope	4,10	„ „

Seitdem habe ich das Ebullioskop vielfach bei Bierprüfungen angewendet und nehme keinen Anstand, es dringend zu empfehlen. Das lästige Schäumen der siedenden Flüssigkeit wird, wie Mohr vorgeschlagen, durch Zusatz von etwas Gerbsäure verhütet.

2) Zur Verarbeitung des Kryoliths. — Schließt man den Kryolith behufs seiner Verarbeitung auf schwefelsaure Thonerde und Soda mit Hülfe von Kalk auf, so findet das Unangenehme statt, daß alles Fluor des Kryoliths in Gestalt von Fluorcalcium zurückbleibt, welches eine zweckmäßige Verwendung noch nicht gefunden hat. Bei Anwendung von Schwefelsäure dagegen bilden sich große Mengen von

Flußsäure, die man auch als ein höchst lästiges Product betrachtet. Diese Flußsäure könnte jedoch zweckmäßige Verwendung finden zum Aufschließen des Feldspathes und ähnlicher Gesteine behufs der Gewinnung von Potasche. Es wäre ferner der Mühe werth zu versuchen, ob das Fluor des Kryoliths während seiner Verarbeitung nicht in Gestalt von Fluorsilicium entfernt werden könnte, dadurch, daß man den fein gemahlenen Kryolith vor seiner Behandlung mit Schwefelsäure mit Kieselerde mengt. Das Fluorsilicium gibt mit Wasser zusammengekocht Kieselsäuregallerte, die ein höchst werthvolles Nebenproduct ist und nach dem Trocknen von neuem zum Aufschließen von Kryolith, oder zur Bereitung von Wasserglas, zur Fabrication von Cement, zur Entkalkung des Rübensaftes, des rohen Glycerins in den Stearinsäurefabriken, zum Entkalken und Reinigen des Wassers für den Dampfkessel, zur Fabrication von alaunfestem Ultramarin u. dgl. verwendet werden kann, während die von der Kieselerde getrennte stark saure Flüssigkeit, die Kieselfluorwasserstoffsäure in technischer Hinsicht alle Beachtung verdient; sie ist anzuwenden vorgeschlagen worden bei der Herstellung künstlicher Steine, zum Härten des Gypses und zur Fixirung von Farben in der Stereochromie, als Surrogat der Weinsäure in der Färberei und Druckerei, beim Weißsieden der Stecknadeln, zur Fabrication der Soda direct aus dem Kochsalze nach dem Vorschlage von L. Lechatelier und Keßler, zur Potaschegewinnung aus Abraumsalz, den Mutterlaugen der Salinen, dem Meerwasser, der Schlempekohle der Rübenzuckerfabrication, kurz in allen Fällen, wo Kali neben Natron vorkommt. Die Kieselfluorwasserstoffsäure enthält im Wesentlichen die wirksamen Bestandtheile des Wasserglases, um derentwillen dasselbe in vielen Fällen industrielle Anwendung findet, und diese Bestandtheile noch dazu in der geeignetsten Form. Eine höchst wichtige Eigenschaft der Kieselfluorwasserstoffsäure, einer Säure, die ohne Umstände in Steinzeug- oder Glasgefäßen aufbewahrt werden kann, ist die, daß sie im concentrirten Zustande beim Erhitzen Kieselerde löst und sich in Fluorsilicium und Fluorwasserstoffsäure umwandelt. Daß diese interessante Säure von Seite der Chemiker einer genauen Untersuchung dringend bedürftig ist, liegt nach obigen Andeutungen auf der Hand. Fluorsilicium und dessen Umsetzungsproducte mit Wasser werden in der Zukunftstechnologie zuverlässig eine hervorragende Rolle spielen.

(Die Fortsetzung folgt.)

XCVIII.

Anwendung des Eisenchlorids in der Photographie; von J. B. Obernetter.

Aus dem photographischen Archiv, 1864 S. 241.

Eisenchlorid wandelt feinzertheiltes Silber in Chlorsilber um und löst letzteres auf.

Davon lassen sich zwei für den praktischen Photographen sehr nützliche Anwendungen machen.

I.

Eine concentrirte Lösung von Eisenchlorid ist das sicherste und unschädlichste Mittel, um Silberflecken von den Händen, Wäsche ꝛc. augenblicklich zu entfernen. Mit einem Pinsel oder einer Feder bringt man auf die geschwärzte Stelle die Eisenchloridlösung und wäscht mit Wasser ab. In wenig Secunden verschwinden dieselben.

Nur in Fällen, wo mit Gallus- oder Pyrogallussäure gearbeitet wurde, bleibt eine violette Färbung von gewöhnlicher Tinte stehen, welche durch einige Krystalle Oxalsäure oder einige Tropfen Salzsäure ebenfalls leicht verschwindet. Indem Eisenchlorid ohne allen Nachtheil in jede Wunde gebracht werden kann, werden bei Befolgung dieser Methode die bis jetzt häufig vorgekommenen Vergiftungen beim Waschen der Hände mit Cyankalium gänzlich wegfallen.

II.

Eine zweite Anwendung ist die:

„Zu kräftige Negativs auf einen beliebigen Grad der Durchsichtigkeit zu bringen oder umgekehrt aus durchsichtigen Bildern kräftige Negativs zu machen."

Um ein zu kräftiges Negativ zu schwächen, übergießt man dasselbe nach dem Fixiren mit einer sehr verdünnten Lösung von Eisenchlorid. Eine schwach weingelbe Färbung zeigt am besten die richtige Concentration an. Hat das Bild den gewünschten Charakter angenommen, so wäscht man mit Wasser ab.

Besonders beachtenswerth ist dieses Verfahren bei Herstellung von Negativs zur Vergrößerung.

Selbst Negativs, die schon gefirnißt sind, können auf diese Art entkräftigt werden. Selbstverständlich muß der Firniß naß mit dem entsprechenden Lösungsmittel abgenommen werden.

Diese Methode hat die günstige Eigenschaft, selbst die feinsten Töne nicht wegzunehmen, während sie die sehr kräftigen rasch angreift.

Ein sehr durchsichtiges Bild z. B. nach dem Positivverfahren aufgenommen und nach dem Fixiren mit einer weingelben Lösung von Eisenchlorid übergossen, kann ohne alle Furcht des Uebergehens mit etwas Silber- und Pyrogallussäure-Lösung bis zum härtesten Negativ gekräftigt werden.

Am besten ist das Kräftigen am Tageslicht vorzunehmen, indem dadurch das gebildete Chlorsilber schneller reducirt wird.

Diese Methode empfehle ich besonders bei Augenblicksbildern, indem ein nach dem Positivverfahren erzeugtes Bild leicht zu dem kräftigsten Negativ gekräftigt werden kann.

XCIX.

Ueber die Verfahrungsarten des Hrn. Dulos in Paris zur Herstellung von Stichen in erhabener und in vertiefter Manier; Bericht von Albert Barre.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1864, S. 3.

Die bedeutende Wichtigkeit, welche die illustrirten Werke und Zeitschriften gegenwärtig erlangt haben, ihre schnelle Herstellung und ihr billiger Preis, wesentliche Bedingungen des Erfolgs dieser Publicationen, haben schon seit längerer Zeit das Bestreben hervorgerufen, Verfahrungsarten zu ermitteln, welche das Werk des Zeichners, mit Ausschluß des Grabstichels, direct zu graviren und insbesondere Stiche in erhabener Manier für die Buchdruckerpresse zu liefern gestatten.

Die meisten der zu diesem Zwecke angestellten zahlreichen Versuche lassen sich auf ein gemeinsames Princip zurückführen, nämlich auf das Aetzen mittelst Säuren. In seiner Anwendung auf die vertiefte Manier (für die Kupferdruckerpresse) ist das Aetzen ein sehr schätzenswerthes Hülfsmittel; sobald aber eine anhaltende Wirkung der Säure erforderlich wird, wie bei Stichen in erhabener Manier, beeinträchtigt die Säure dadurch daß sie ebensowohl seitlich als in die Tiefe frißt, die kräftigen

Theile der Zeichnung und gefährdet gleichzeitig die zarten Theile derselben.

Zur Vermeidung dieses sehr mißlichen Umstandes wurden die Galvanoplastik, die Vergoldung, theilweises stärkeres Auftragen von Firniß (Schwärze ꝛc.) zu Hülfe genommen; allein vergeblich, denn die große Anzahl der in dieser Richtung gemachten Versuche lieferte nur den Beweis, daß die in Vorschlag gebrachten derartigen Verfahrungsarten sämmtlich ungenügend sind.

Indessen erhielten Gillot und später Comte mittelst der Aetzmanier in Zink sehr bemerkenswerthe Erfolge. Dem Fachmann ist die Panikonographie bekannt; diesem Verfahren wurde namentlich in Frankreich von competenter Seite alle Aufmunterung zu Theil und es ward Gegenstand einer in commercieller Hinsicht ziemlich wichtigen Benutzung. Ob jedoch diese Manier jemals zur Hervorbringung sehr zarter und genauer Arbeiten anwendbar seyn wird, läßt sich bezweifeln.

Das vollkommenere Verfahren von Comte ist in seiner Anwendung noch schwieriger als dasjenige von Gillot; allerdings findet der Zeichner auch in ihm bedeutende Erleichterungsmittel; allein es ist sehr zu befürchten, daß die Neographie beim Drucken häufig nur durch die Säure abgeschwächte Schatten und verdorbene Halbschatten liefert.

Vial und Merget, welche sich seit einigen Monaten um die Priorität von noch wenig bekannten Methoden streiten [74], haben, allem Anschein nach, mit denselben Hindernissen zu kämpfen.

Versuche in einer ganz anderen Richtung wurden in den Jahren 1841 bis 1846 von Fr. v. Kobell, Eduard Palmer und Volkmar-Ahner, sowie neuerlich von Beslay gemacht; die von ihnen in Vorschlag gebrachten Verfahrungsarten würden ganz vortrefflich seyn, wenn sie beim Zeichnen etwas mehr Freiheit gestatteten.

Als die Frage auf diesem Standpunkte angelangt war, fand Hr. Dulos (Graveur der Akademie der Wissenschaften, der Sternwarte, der Verwaltung des Brücken- und Straßenbaues und der polytechnischen Schule in Paris, rue des Mathurins-Saint-Jacques, No. 11) auf einem ganz neuen Wege ein Verfahren oder vielmehr Verfahrungsarten, welche nach unserem Dafürhalten zu einer großen Zukunft berufen sind.

Dieselben beruhen auf der folgenden Beobachtung von Capillaritäts-Erscheinungen: Zeichnet man auf eine Silberplatte oder eine versilberte Kupferplatte mit einem Firniß Linien, bringt die Platte dann in waag-

---

74 Polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 206 und 285, Bd. CLXXI S. 285.

rechte Lage und gießt nun Queckſilber auf dieſelbe, ſo bilden ſich rechts und links von den gezogenen Linien oder Strichen zwei convexe Menisken und das Queckſilber ſteht über der Platte hervor. Derſelbe Verſuch gelingt auch, wenn man auf eine mattirte Glasplatte mit einem fetten Körper Figuren zeichnet und auf den mit der Zeichnung verſehenen Theil Waſſer gießt. Im Allgemeinen können wir ſagen, daß jede Flüſſigkeit, die eine Fläche ätzt, auf welcher mit einem, für ſich ſelbſt von dieſer Flüſſigkeit nicht benetzbaren Körper Striche, Zeichnungen ꝛc. gemacht worden ſind, ſich ebenſo verhält wie Queckſilber auf Silber und Waſſer auf Glas.

Man nimmt alſo eine verſilberte Kupferplatte, überträgt oder zeichnet auf dieſelbe ein beliebiges Deſſin, wir wollen annehmen die Zeichnung ſey mit lithographiſcher Tinte gemacht. Iſt dieſe Zeichnung vollendet, ſo wird die Platte auf galvaniſchem Wege mit einer dünnen Eiſenſchicht überzogen, welche ſich nur an den mit der lithographiſchen Tinte nicht bedeckten Stellen abſetzt. Dann wird dieſe Tinte mit Terpenthinöl oder Benzin weggenommen, ſo daß die weißen Stellen der Zeichnung durch die Eiſenſchicht, die Striche derſelben durch das Silber ſelbſt dargeſtellt werden. In dieſem Zuſtande wird die Platte mit Queckſilber übergoſſen, welches nur am Silber anhaftet; der Ueberſchuß desſelben wird mittelſt eines weichen Pinſels entfernt, worauf das Queckſilber an allen den Stellen, wo vorher die lithographiſche Tinte geweſen, erhaben hervortritt. Nun kann man einen Abguß machen, deſſen Vertiefungen den vom Queckſilber gebildeten Hervorragungen entſprechen und ſo einen Stich in vertiefter Manier erzeugen. Ein ſolcher Abguß läßt ſich jedoch nur mit Gyps, geſchmolzenem Wachs oder derartigen Subſtanzen nehmen, welche zu weich ſind, um einen genügenden Abdruck zu liefern; metalliſirt man aber die Form, macht dieſelbe alſo leitend und überzieht ſie auf galvaniſchem Wege mit Kupfer, ſo erhält man eine genaue Reproduction der urſprünglichem vom Queckſilber gebildeten Erhabenheiten, gewiſſermaßen eine Matrize, mittelſt deren ſich beliebig viele Platten für die Kupferdruckerpreſſe anfertigen laſſen.

Soll ein für die Buchdruckerpreſſe geeigneter Stich (alſo in erhabener Manier) dargeſtellt werden, ſo erhält die Kupferplatte, wie ſie aus der Hand des Zeichners kommt, einen Ueberzug von Silber, welcher ſich nur an den von der lithographiſchen Tinte nicht berührten Stellen abſetzt; dieſe Tinte wird mittelſt Benzin entfernt, darauf werden die urſprünglich mit der Zeichnung bedeckt geweſenen Stellen der Kupferplatte oxydirt und nun verfährt man weiter auf die vorhin angegebene Weiſe. Die zum Drucke beſtimmte, auf galvanoplaſtiſchem Wege hergeſtellte

Platte trägt dann die Striche der Zeichnung in erhabener Manier, während die Vertiefungen den anfänglich vom Quecksilber gebildeten Erhabenheiten entsprechen.

Diese ersten Combinationen führten Hrn. Dulos zu einfacheren und vollkommeneren Methoden; so läßt sich z. B. das Quecksilber durch eine leichtflüssige Legirung ersetzen, etwa das d'Arcet'sche Metall, welchem eine geringe Menge Quecksilber hinzugefügt wird. Die zum Clichiren dienende Legirung verhält sich bei den im Vorstehenden beschriebenen Anwendungen genau wie das Quecksilber, und sobald die Erhabenheiten durch das Erkalten fixirt sind, läßt sich durch einen Kupferüberzug auf galvanischem Wege eine Platte herstellen, welche leicht durch eine neue ersetzt werden kann, wenn man die Mutterplatte oder Matrize aufbewahrte. Es muß indessen hier bemerkt werden, daß man mit dem d'Arcet'schen Metall nicht an freier Luft operiren darf; es ist vorzuziehen, die Platte unter eine Oelschicht zu bringen und diese auf etwa 80° C. zu erhitzen, bei welcher Temperatur jene Legirung schmilzt. Auf diese Weise wird jede Oxydation, welche den günstigen Erfolg des Verfahrens beeinträchtigen würde, vermieden; auch vertheilt sich bei Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregel die Legirung besser über die Platte und die Erhabenheiten über der letzteren treten stärker hervor.

Immer aber würde es in Folge der Nothwendigkeit, den Ueberschuß des Quecksilbers oder der leichtflüssigen Legirung zu beseitigen, nicht möglich seyn, äußerst zarte Zeichnungen zu reproduciren, wenn zu diesem Behufe nicht noch andere Hülfsmittel vorhanden wären.

Quecksilber sowohl, wie auch die gedachte Legirung lassen sich nämlich mit großem Vortheile durch Kupferamalgam ersetzen. Man trägt dasselbe auf die mit der Zeichnung versehene und auf angegebene Weise behandelte Platte mittelst einer Walze aus versilbertem Kupfer auf, welche das auf der Eisenschicht frei bleibende Amalgam abzieht und es dagegen auf dem Silber ablagert. Sobald das Amalgam den krystallinischen Zustand angenommen hat, macht man einen Gegenabdruck in Kupfer auf galvanoplastischem Wege.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß um einen erhabenen Stich zu erhalten, die leichtflüssige Legirung oder das Quecksilber um die Zeichnung herum Erhabenheiten bilden und dieselbe aussparen muß, und daß man dann einen galvanischen Abdruck machen muß, welcher die genaue Reproduction der Zeichnung in Form eines erhabenen Stiches darstellt. Für den Stich in vertiefter Manier wird die Zeichnung selbst als Relief dargestellt und dann durch den galvanoplastischen Abdruck vertieft copirt.

Dulos gibt ein noch rascher zum Ziele führendes Verfahren an,

welches sich auf die von ihm beobachtete Eigenschaft des Silbers gründet, das Quecksilber leichter anzuziehen, als dieß das Kupfer thut, sowie auf das Bestreben des Quecksilbers, dem Silber fester anzuhaften. Nach dieser Methode verfährt man auf folgende Weise:

Nachdem man die Zeichnung mit lithographischer Kreide auf einer Kupferplatte ausgeführt hat, wird diese versilbert und dann die Kreide mit Benzin entfernt, so daß die Stellen der Kupferplatte, welche die Zeichnung darstellen, und auf denen sich kein Silber abgelagert hat, bloß liegen. Wird nun die so vorgerichtete Platte in ein Bad gebracht, welches ein Quecksilbersalz, z. B. eine Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd enthält, so tritt die Schwefelsäure des letzteren sofort an das Kupfer, indem sich schwefelsaures Kupferoxyd bildet, und das reducirte Quecksilber verbindet sich mit dem Silber. Läßt man ein solches Bad mehrere Minuten auf die Kupferplatte einwirken, so erhält man Vertiefungen, deren Seitenwände in Folge des Ueberganges des Quecksilbers vom Kupfer zum Silber nicht weiter angegriffen werden. Zu dem in Rede stehenden Zwecke können alle Quecksilbersalze angewendet werden, die besten Resultate erhält man aber mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd-Ammoniak.

Wir wollen nun zur Besprechung der verschiedenen Anwendungen des von Dulos erfundenen Verfahrens übergehen.

Verfahrungsarten um Zeichnungen in Kreide- und Federmanier, sowie Uebertragungen von Kupferstichen und Lithographien in Stiche in vertiefter oder erhabener Manier umzuwandeln.

Auf eine gekörnte Kupferplatte läßt sich mit lithographischer Kreide ebenso leicht zeichnen, wie auf Stein, und eine derartige Zeichnung läßt sich sowohl zu einem für die Kupferdruckerpresse, als auch zu einem für die Buchdruckerpresse geeigneten Stich, demnach in Stiche in vertiefter wie in erhabener Manier umwandeln, und zwar sowohl mittelst Kupferamalgam, als mittelst eines Quecksilbersalzes.

1. Herstellung von Stichen in vertiefter Manier mittelst Kupferamalgam.

Nachdem die Zeichnung auf der Kupferplatte vollendet und diese auf galvanischem Wege mit einer Eisenschicht überzogen, und die Kreide mittelst Benzin entfernt worden ist, wird die Platte galvanisch versilbert; der Silberniederschlag haftet am Kupfer, mit Ausschluß derjenigen Stellen, welche vorher mit der lithographischen Kreide bedeckt gewesen waren; dann wird mittelst einer Walze von versilbertem Kupfer auf die Platte Kupfer-

amalgam aufgetragen, welches letztere am Silber mit Ausschluß der mit Eisen überzogenen Stellen haftet; nach seinem Erstarren in Folge des Krystallinischwerdens läßt sich ein galvanoplastischer Kupferabdruck nehmen, welcher zum Drucke benutzt werden kann.

2. Herstellung von Stichen in erhabener Manier (für die Buchdruckerpresse) mittelst Kupferamalgam.

Wird die mit der Zeichnung versehene Platte in das Silberbad gebracht, so lagert sich das Silber auf dem Kupfer ab, mit Ausnahme der Stellen, die mit Kreide bedeckt sind. Nach dem Versilbern wird die Kreide entfernt, so daß die Zeichnung durch das bloßgelegte Kupfer dargestellt wird; dann werden diese Stellen des Kupfers durch Erhitzen oxydirt, und darauf wird mittelst der versilberten Walze Kupferamalgam aufgetragen, welches nur am Silber haftet; alsdann wird die Zeichnung auf galvanoplastischem Wege in einen Stich in erhabener Manier umgewandelt. Die auf diese Weise erhaltene Kupferplatte kann unmittelbar zum Drucke verwendet werden.

3. Herstellung von Stichen in vertiefter Manier mittelst eines Quecksilbersalzes.

Die mit der Zeichnung versehene Platte wird wie vorstehend galvanisch versilbert und von der lithographischen Kreide mittelst Benzin befreit, dann in eine Schale, welche eine Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd-Ammoniak enthält, gelegt und gleichzeitig auf ihrer Oberfläche vier bis fünf Minuten lang mit der versilberten Kupferwalze überfahren, wodurch das überschüssige Quecksilber auf das Silber übertragen wird. Mit der so zubereiteten Platte kann man sofort Abdrücke erhalten.

4. Stiche in erhabener Manier mittelst eines Quecksilbersalzes herzustellen.

Die mit der Zeichnung versehene, dann mit Eisen überzogene und versilberte Platte wird mittelst säurehaltigen Wassers vom Eisen befreit, in das Bad des eben genannten Quecksilber-Doppelsalzes getaucht und etwa fünf Minuten lang mit der versilberten Walze behandelt. Die Zeichnung tritt dadurch erhaben hervor und die auf diese Weise erhaltene Platte kann sofort dem Buchdrucker übergeben werden.

Stich in Bister-Manier (Aqua-tinta-Manier).

Nachdem die Kupferplatte in der für diese Manier gebräuchlichen Weise gekörnt wurde, nimmt man einen galvanoplastischen Abdruck da-

von, gleichfalls in Kupfer, und versilbert die Oberfläche dieses die Aquatinta-Körnung in umgekehrter Weise zeigenden Abdrucks. Die Zeichnung wird auf diese Fläche mit lithographischer Kreide aufgetragen, wobei die Lichter mittelst des Schabers gespart werden; dann wird die Platte galvanisch mit Eisen überzogen, die Kreide mittelst Benzin weggenommen und mittelst der versilberten Walze Kupferamalgam aufgetragen. — Schließlich wird auf galvanischem Wege eine zweite Platte dargestellt, welche zum Drucke dient; dieselbe zeigt in ihren Vertiefungen die ursprüngliche Aqua-tinta-Körnung, die Kreidezeichnung und die mittelst des Schabers eingetragenen Lichter.

Stich in erhabener und in vertiefter Manier mittelst einer auf weißem Firniß ausgeführten Zeichnung.

Die Zeichnung wird auf einer Kupferplatte ausgeführt, welche mit einem, wesentlich aus Kautschuk und Zinkweiß bestehenden Firnisse überzogen ist. Dieser besitzt nämlich die Eigenschaft, sich mit Gänsefedern oder spitzen Elfenbeingriffeln ganz leicht radiren zu lassen. Ist die Zeichnung vollendet, so wird die Platte in ein Eisenbad gebracht, worin sich nur auf den durch den Griffel bloßgelegten Stellen der Platte Eisen niederschlägt. Wird die Herstellung eines vertieften Stiches mittelst eines Quecksilbersalzes beabsichtigt, so wird der Firniß beseitigt und die Platte versilbert; das Silber setzt sich nur auf dem freien Kupfer, nicht aber auf den von Eisen bedeckten Stellen ab. Nachdem darauf das Eisen mittelst verdünnter Schwefelsäure entfernt worden, wird die Platte wie vorher mit dem Quecksilbersalz behandelt.

Um dieselbe Zeichnung mit Anwendung des Quecksilbersalzes erhaben zu erhalten, muß man, bei dem vorhergehenden Verfahren, anstatt des Eisenbades, ein Silberbad anwenden.

Solche Firnißzeichnungen können übrigens ebenfalls durch Anwendung von Kupferamalgam in Stiche verwandelt werden.

Diese verschiedenen Verfahrungsarten, welche der Erfinder Dulos ohne Rückhalt der Oeffentlichkeit übergibt, entsprechen seit länger als einem Jahre allen an sie zu stellenden Anforderungen vollständig; wir haben hier nicht sinnreiche Laboratoriumsversuche vor uns, sondern eine wesentlich praktische Lösung einer schwierigen Aufgabe.

Das Dulos'sche Verfahren ist ebenso wichtig für den Zeichner, welcher durch dasselbe von der Kupferplatte ganz unabhängig wird, indem sich die gründlichst durchgeführte Zeichnung wie die flüchtigste Skizze mit gleicher Treue übertragen läßt, als für den Verleger, welchem die schöne Erfindung die größte Mannichfaltigkeit der Productionen mittelst

der Buchdruckerpresse gestattet, die den Effect vertiefter oder erhabener Stiche, der Lithographie oder der Aqua-tinta haben. Schon jetzt sind (in Frankreich) viele in Folge ihrer Seltenheit und ihres immer steigenden Werthes nur wenigen Bevorzugten zugängliche alte Stiche in den treuesten Nachbildungen als Producte der Buchdruckerpresse für geringen Preis zu haben.

Es soll indeß keineswegs gesagt werden, daß die Kupferstecherkunst durch diese glückliche Anwendung der Physik und Chemie verdrängt zu werden in Gefahr sey; wir glauben im Gegentheil, daß der Grabstichel, welcher in mancher Beziehung das Werk des Zeichners bezüglich des Effects und des Drucks zu vervollständigen oder zu modificiren berufen ist, nicht ersetzt werden kann; aber die der Wissenschaft entlehnten Verfahrungsarten werden hauptsächlich das Erscheinen illustrirter Werke begünstigen und dadurch den Bereich des Stiches für die Buchdruckerpresse zum Vortheile der Kunst wie der Künstler selbst vergrößern.

C.

Verfahren um die beinahe erloschene Schrift alter Documente und Pergamentmanuscripte wieder aufzufrischen; von Ed. Moride.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 367.

Dieses Verfahren, auf welches ich erst nach erfolgloser Anwendung der gewöhnlich empfohlenen Mittel verfiel, besteht darin: 1) das Pergament in kaltem destillirtem Wasser mit Vermeidung jeder Reibung und Zerknitterung möglichst rasch aufzuweichen; 2) das Blatt nach dem Abtropfen des Wassers nur fünf Secunden lang in eine Lösung von 1 Th. Oxalsäure in 100 Th. Wasser zu tauchen; 3) das Pergament, welches in vielen Fällen sich in Folge dieses Eintauchens mit oxalsaurem Kalke überzieht, zweimal in Wasser abzuspülen, um letzteres Salz zu entfernen; 4) es dann in ein verschließbares Gefäß zu bringen, welches eine Lösung von 10 Grm. Gallussäure in 300 Grm. destillirtem Wasser enthält; 5) endlich, nachdem die Schrift wieder hervorgetreten ist, das Manuscript ꝛc. in fließendem Wasser abzuspülen. Darnach wird dasselbe zwischen feinem weißen Filtrir- oder Druckpapier, welches fortwährend erneuert werden muß, getrocknet und zuletzt zwischen gleichem Papier unter die Presse gebracht.

Handelt es sich nur darum, in einem Documente 2c. einzelne Wörter wieder aufzufrischen, so befolge ich das gleiche Verfahren, bediene mich aber dazu weicher Pinsel und wende abwechselnd eine saure Lösung und Löschpapier, Wasser und wieder Papier an, von welchem das Wasser aufgesogen wird.

Das ganze Verfahren muß durchaus mit möglichster Schnelligkeit und Vorsicht ausgeführt werden; denn einmal färbt sich das mit Gallussäure imprägnirte Pergament durch den Einfluß von Luft und Licht sehr leicht rosenroth, ja selbst schwarz; dann aber verursacht ein eisenhaltiges Filtrirpapier stets Flecke; auch tritt die Schrift nur sehr undeutlich hervor, wenn die Blätter geknittert werden; sind die Lösungen zu heiß, oder werden die Blätter etwa am Feuer oder an der Sonne zu rasch getrocknet, so schrumpfen sie zusammen und werden hornartig, wogegen sie bei zu langsamem Trocknen, zumal in Berührung mit zu feuchtem Filtrirpapier, leicht fleckig und stockig werden.

Die Gallussäurelösung muß erneuert werden, sobald sie sich zu färben beginnt.

Nicht alle Tintesorten treten nach der angegebenen Behandlung mit gleicher Deutlichkeit wieder hervor; manche derselben werden dunkelschwarz, während andere blaßgelb bleiben.

Zuweilen, namentlich bei zu anhaltendem Befeuchten, fließt die Tinte auf den Manuscripten breit aus; dann entstehen bei der Behandlung mit den angegebenen Reagentien große dunkelfarbige Flecken und die Schrift bleibt unentzifferbar, ebenso, wenn das Pergament schon zu sehr vermodert ist; doch kommen derartige Fälle immerhin nur selten vor und ich kann, von solchen Ausnahmen abgesehen, die Versicherung geben, daß sich mittelst der im Vorstehenden angegebenen Behandlung alten, kaum noch bemerkbaren Schriftzügen ihre ganze Deutlichkeit und schwarze Färbung wiedergeben läßt, so daß sie wie neu erscheinen.

Wie man sieht, erfordert das Verfahren zahlreiche Vorsichtsmaßregeln, wovon keine einzige ohne Nachtheil vernachlässigt werden darf, während in manchen Fällen selbst bei deren gewissenhaftester Beobachtung das Manuscript nach dem Auswaschen noch unleserlicher erscheint, als vorher. Wenn demnach der Besitzer eines alten Documentes immerhin versuchen kann, dasselbe mittelst des beschriebenen Verfahrens wieder aufzufrischen, obschon er die Gefahr des Mißlingens, welche er dabei läuft, kennt, so ist doch das Verhältniß ein anderes bei Archivaren, Bibliothekaren 2c., welche nicht berechtigt sind, derartige Versuche mit den ihrer Obhut anvertrauten Manuscripten zu gestatten.

CI.

Wallachisches Petroleum; von Dr. Otto Buchner.

Bei dem riesigen Aufschwung, welchen die Darstellung von Leuchtölen aus den mineralischen Kohlen und den natürlichen Kohlenwasserstoffen in den letzten Jahren genommen hat, mußte den Fabrikanten besonders der Gedanke nahe liegen, auch für den Fall, daß die reichen Quellen Pennsylvaniens und Canadas nachlassen oder gar erschöpft werden sollten, andere Quellen zu öffnen, die im Handelswege liegen, so daß der Transport keine bedeutendere Vermehrung der Kosten veranlasse.

Es ist aber schon mehrfach darauf aufmerksam gemacht worden, daß wirklich in den nordamerikanischen Oeldistricten die meisten Brunnen nicht nur weniger ergiebig wurden, und zwar selbst nach der kurzen Zeit ihres Bestehens, sondern daß auch schon eine nicht geringe Anzahl selbst mit Hülfe von Pumpen kein Rohöl mehr liefert. Es ist dieß durch die Art der Bewirthschaftung bedingt, denn es wird die reiche Mutter Erde an so vielen Stellen angezapft und angebohrt, daß das Gas, welches das Petroleum emporbrückt, leicht entweichen kann, oder es dringt Wasser in den Boden und überschwemmt manchen Brunnen oder verstopft ihn.

Aber schon hat anderes Erdöl seinen Weg zum Weltmarkte gefunden. Ganz abgesehen von dem Theer von Rangoon in Birma, Hinterindien, welcher schon längere Zeit als Ballast nach England gebracht und auch in manchen deutschen Raffinerien verarbeitet wird, ist im Januar dieses Jahres die erste Sendung wallachischen Rohöls nach London gekommen. Es waren 280 Tonnen, und die Gesellschaft die es erhielt, hat für das laufende Jahr 1864 einen Contract auf etwa 20,000 Tonnen abgeschlossen. Außerdem hat sich eine zweite „wallachische Petroleumgesellschaft" gebildet.

Durch die Güte der Herren Beutenmüller und Comp. in Bretten habe ich zwei Proben wallachischen Rohöls erhalten und dieselben einer einfachen Prüfung unterworfen, indem ich sie zugleich mit einer Sorte pennsylvanischen Petroleums verglich, das in Farbe, Flüssigkeitsgrad, Geruch ꝛc. als Mittelsorte betrachtet werden kann. Ich stelle die wichtigsten physikalischen Eigenschaften der drei Rohölsorten übersichtlich zusammen:

Physikalische Eigenschaften.	Pennsylvanisches Petroleum.	Wallachisches Petroleum.	
		I.	II.
Farbe	grünlichbraun	braun	schwarzbraun
Flüssigkeitsgrad (Wasser = 1) .	0,73	0,68	0,09
specifisches Gewicht .	0,813	0,840	0,894
Geruch	ziemlich stark	stark u. unangenehm	nicht besonders stark

Was den Flüssigkeitsgrad anlangt, so wurde dieser mit einer Bürette bestimmt, die in 80 Kubikcentim. getheilt war und die Anzahl der Secunden gezählt, welche verstrichen bis die Bürette ausgeflossen war.

Die drei Rohöle entzünden sich bei gewöhnlicher Temperatur leicht.

Es gibt eine große Menge von Versuchen im Kleinen, um die Ausbeute von Nutzölen aus Rohölen zu bestimmen und habe ich deren viele an einem anderen Orte zusammengestellt.[75] Doch haben alle diese Untersuchungen für die fabrikmäßige Ausbeute nur einen sehr untergeordneten Werth. Meist werden mit zu kleinen Mengen die Destillationsproben angestellt (und im vorliegenden Falle war ich auch dazu genöthigt, weil mir nicht mehr zur Verfügung stand), dann aber sind auch beim fabrikmäßigen Betriebe die Verhältnisse weit günstiger, die Heiz- und Abkühlungsflächen größer, und durch die größere Menge übergehenden Oels kann man mit dem Volumeter das spec. Gewicht in jedem Augenblick ablesen und nach Belieben verschieden schwere Oele getrennt auffangen. Das ist bei Versuchen im Kleinen geradezu unmöglich. Es läßt sich ein Wechseln der Vorlage da nur nach der Temperatur in der Retorte vornehmen, was keinen Zweck hat, und der zweite Theil des Destillats geht erst bei einer Temperatur über, die wir mit unseren Instrumenten nicht messen können.

Ich beschränke mich deßhalb bei der Angabe meiner Destillationsversuche auf ganz einfache Thatsachen.

Zuerst wurden die Rohöle ohne weitere Reinigung destillirt; pennsylvanisches gab am meisten farbloses oder schwach gelbliches Destillat, wallachisches II am wenigsten; das zuletzt Uebergegangene war bei penn-

---

[75] Buchner: die Mineralöle und Mineralöl-Lampen. Weimar, bei Voigt, 1864.

sylvanischem braungelb, bei wallachischem I braun, bei II dunkel grünlichbraun, ganz ähnlich wie bei pennsylvanischem Rohöl. Die Destillate desselben rochen stark, die wallachischen stärker.

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden die Rohöle zuerst mit Natronlauge und dann mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Dabei schied sich bei wallachischem Oel II eine auffallend große Menge eines schwarzen, ganz zähen Theeres ab. — Nach sorgfältigem Waschen wurde wieder destillirt.

Es ist von amerikanischen Analytikern angeführt worden, daß die leichteren pennsylvanischen Oele von etwa 0,80 spec. Gewicht 90 Proc. Leuchtöl geben sollen. Dieß kann nicht richtig seyn. Nach meinen zahlreichen Versuchen, die wohl auch mit den Ergebnissen des fabrikmäßigen Betriebes übereinstimmen, beträgt die Ausbeute höchstens 70 Proc. und davon gehen noch 15 — 20 Proc. Benzin ab. Eine noch geringere Ausbeute erhielt ich aus den beiden wallachischen Proben, am wenigsten aus II; dieses lieferte eine beträchtliche Menge (fast 50 Proc.) dunklen und zum Theil theerartigen Destillats; doch war ich durch besondere Umstände verhindert, den Paraffingehalt darin zu bestimmen.

Jedenfalls zeigen die Versuche, daß die wallachischen Oele ein schätzbares Material für die Leuchtöldarstellung abgeben, obgleich sie, wenigstens in den von mir untersuchten Proben, nicht mit dem pennsylvanischen Petroleum wetteifern können. Immerhin ist jenen Gegenden Glück zu wünschen, daß ein leicht und reichlich zu gewinnendes Product seinen Weg in den Welthandel und in die Industrie gefunden hat.

Miscellen.

Telegraphische Verbindung zwischen Amerika und China.

Es ist bekannt, daß Rußland eine Telegraphenlinie durch Sibirien in Angriff genommen hat, welche St. Petersburg mit China, Japan und den anderen am stillen Ocean belegenen Ländern verbinden wird. Abgesehen von den Vortheilen, welche diese Linie dem Handel Sibiriens gewährt, wird durch sie auch der Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika entgegen gearbeitet, was im jetzigen Augenblick, nachdem die erneuten Versuche einen transatlantischen Kabel zu legen, wieder gescheitert sind, von der größten Wichtigkeit ist.

Die Regierung zu Washington wird Rußland bei Herstellung eines Kabels im stillen Ocean unterstützen, und sind die Vorarbeiten (Sondirungen) bereits in Angriff genommen. Auch die Ausführung einer telegraphischen Verbindung von Victoria auf Vancouvers Eiland, woselbst die russische Linie endigen würde, quer durch Nordamerika ist bereits beschlossen. Diese wichtige Linie wird bei der Hauptstation der (Telegraphen-) Compagnie der Hudson Bai beginnen, im Westen des Felsengebirges die Städte Olimpia, Stella, Coorn und Seattle berühren und bei Victoria endigen. Die Versenkung eines unterirdischen Kabels in der Meerenge von Fuca, welche nur 9 (franz.)

Seemeilen (16,6 Kilom.) Breite hat, kann wesentliche Schwierigkeiten nicht haben und wird somit die Verbindung der amerikanischen mit der sibirischen Linie als gesichert angesehen werden können.

Auch St. Francisco wird (indirect) von dieser Verbindung Europa's mit Amerika Vortheil haben, weil eine Linie New-York-St. Francisco bereits im Bau begriffen ist. (Nouvelles Annales de la construction, October 1863.)

Zahl der Locomotiven in England.

Die Zahl der Locomotiven in England betrug Ende 1860: 5801 Stück, 1861: 6166, 1862: 6398. Bei einer durchschnittlichen Dauer einer Locomotive von 20 Jahren braucht man jährlich 500 neue Maschinen zum Ersatz der abgenutzten, bloß um den Bestand der jetzt vorhandenen aufrecht zu erhalten. Hierzu kommen noch die alljährlich mehr zu beschaffenden und die nach dem Ausland gesendeten. Der Preis einer Locomotive in England beträgt 8000 bis 9000 Thlr., was also jährlich über 4 Millionen Thaler ausmacht. Man rechnet 12,000 bis 13,000 Locomotivführer und Heizer, so daß circa 60,000 Menschen allein von der Leitung dieser Leviathans leben.

Erfahrungen über die Wirkung des Seifenschiefers gegen die Kesselsteinbildung; von C. Spiske, k. k. Bergverwalter zu Johnsdorf.

Die in den Hangendschieferschichten des Johnsdorfer Braunkohlenflötzes vorkommende Walkererde (Seifenschiefer, Bergseife) bewährt sich in den Dampfkesseln der hierortigen Schachtanlagen als ein vortreffliches Mittel gegen die Kesselsteinbildung.[76] Die erste Wahrnehmung dieser vorzüglichen Eigenschaft des Seifenschiefers wurde in den Dampfkesseln der Lorenzschacht-Anlage gemacht. Mit der Abteufung des betreffenden Schachtes wurde der Seifenschiefer durchfahren, welcher von den Schacht-Traufwässern aufgelöst in den Schachtsumpf gelangt. Die auf diese Weise mit Seifenschiefer geschwängerten Schachtwässer werden nach der Zutagehebung zur Füllung der Dampfkessel benützt, und es wurde nach dreimonatlichem Gebrauche derselben die erfreuliche Wahrnehmung gemacht, daß an den Kesselwänden zwar ein weißer, mittelst Abkehren leicht entfernbarer Schlamm, aber kein Kesselstein sich angesetzt hat und die Kesselwände vollkommen unversehrt geblieben waren. Dieser Schlamm ist nichts anderes als Seifenschiefer und verhindert die Bildung des Kesselsteines auf mechanischem Wege dadurch, daß er den Contact der in den Wässern enthaltenen schädlichen Bestandtheile mit den Eisenblechflächen des Dampfkessels abhält. Nachdem auf diese Weise die Dampfkessel des Lorenzschachtes im besten Zustande erhalten und die Auslagen auf das Putzen derselben ganz erspart werden, wurden Versuche mit dem Seifenschiefer in den Dampfkesseln des Josephschachtes angestellt, welche letzteren in Folge der unreinen Speisewässer ungemein litten. Die aus dem Josephschacht gehobenen Wässer sind nämlich frei vom Seifenschiefer; die darin enthaltenen schädlichen Bestandtheile überzogen die Kesselwände — waren als Kesselstein in dieselben verwachsen, und war letzterer nur äußerst mühsam und nicht ohne Nachtheil für die Kessel selbst abzuhämmern. Den Speisewässern wurde nun Seifenschiefer beigegeben, und zwar anfänglich in Pulverform mittelst Einlegen in den Sieder vor dem Anlassen der Kessel. Jene Flächen, welche mit dem Seifenschiefer in Berührung kamen, blieben zwar frei von der Kesselsteinbildung, aber die vom Kessel abzweigenden Röhren verlegten sich mit dem Schlamme. Es ergab sich in Folge dessen die Nothwendigkeit, das zum Speisen der Kessel erforderliche Grubenwasser vor dessen Anwendung zu präpariren, d. i. ihm den Seifenschiefer im aufgelösten Zustande beizubringen. Es wurde zu diesem Behufe in das Speisewasser-Bassin ein mit geschlitzten Wänden versehener, hölzerner Cylinder von 4'

[76] Man s. die frühere bezügliche Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 233.

Höhe und 32″ Zoll Durchmesser eingebaut und die in demselben drehbare Spindel am unteren Theile mit Flügeln versehen. Vor dem jeweiligen Speisen der Kessel wird in den Cylinder so viel Seifenschiefer eingebracht, daß die Spindel leicht gedreht werden kann, und so lange mit der Nachfüllung fortgesetzt, bis das benöthigte Speisewasser eine weißliche Farbe angenommen hat, ein Zeichen, daß dasselbe genügend mit Seifenschiefer geschwängert ist. Die Wirkungen des auf diese Weise zugerichteten Speisewassers sind gleich jenen, welche in den Lorenzschacht-Dampfkesseln stattfinden; es zeigen sich die bei den letzteren beschriebenen Erscheinungen, und man hat an Ort und Stelle ein leicht gewinnbares Mittel gegen den Kesselstein gefunden, welches alle anderen bisher angepriesenen Lithophagone hierorts überflüssig macht. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1864, Nr. 14.)

Neue Sauerstoffgasbereitung.

Vor Kurzem beschrieb J. Robbins vor der Londoner pharmaceutischen Gesellschaft sein neues einfaches Verfahren der Sauerstoffgasdarstellung. Er wendet ein Gemenge von doppelt-chromsaurem Kali und Baryumsuperoxyd an, auf das er in einer Glasflasche allmählich verdünnte Schwefelsäure zugießt. Dadurch wird die Chromsäure frei gemacht und auf Kosten des Baryumsuperoxyds Wasserstoffsuperoxyd gebildet. Diese beiden Körper zersetzen sich nun gegenseitig bei gewöhnlicher Temperatur unter Sauerstoffgasentwickelung zu Wasser und Chromoxyd. (Deutsche Industriezeitung, 1864 S. 178.)

Ueber Infusorienerde und deren Verwendung zu Wasserglas; von Dr. Sauerwein.

Schon seit längerer Zeit ist das Infusorienlager zu Oberohe bei Uelzen bekannt und in wissenschaftlicher Hinsicht, weniger in technischer, ausgebeutet.

Zu diesem Lager ist im verflossenen Jahre ein neu entdecktes hinzugekommen, welches bei Hützel im Amte Soltau, ebenfalls in unserer Lüneburger Heide belegen, aufgefunden ist. Der Verfasser hatte Gelegenheit, zwei Proben dieser Erde, welche aus verschiedenen Schichten stammten, zu untersuchen; die eine davon war ausgezeichnet schön weiß, während die andere schmutzig-hellgrau war. Die Untersuchung ergab die folgenden Bestandtheile:

	Weiß:	Grau:
Wasser	6,75 Proc.	7,90 Proc.
organische Substanz	2,31 „	3,89 „
Eisenoxyd	1,48 „	1,82 „
Thonerde	1,64 „	3,53 „
kohlensaurer Kalk	1,31 „	1,50 „
Kieselerde	86,44 „	80,92 „
	99,93 Proc.	99,56 Proc.

Die Zusammensetzung der ersten stimmt einigermaßen mit der früher von Professor Wicke für die Oberoher gefundenen überein, welche nach dem genannten Beobachter die folgende war:

Wasser	8,431 Proc.
organische Substanz	2,279 „
Kieselerde	87,859 „
kohlensaurer Kalk	0,750 „
Eisenoxyd	0,731 „
Thonerde	0,132 „
	100,182 Proc.

Vielfach hat man sich bemüht, die Infusorienerde zu technischen Zwecken zu verwenden; ihre große Lockerheit ist jedoch für manche Zwecke sehr hinderlich. So würde sie gewiß ihrer geringen Löslichkeit wegen, zumal im geglühten Zustande, sehr gut statt

der sogenannten Annaline in der Papierfabrication zu verwenden seyn. Dem steht aber die voluminöse Beschaffenheit sehr im Wege, indem das Gewicht des Papiers dadurch nur wenig erhöht wird. Ein unübertreffliches Material ist die Erde jedoch zur Herstellung von Wasserglas, insofern sich dieselbe mit großer Leichtigkeit in Aetzlauge löst; v. Liebig hat bereits vor mehreren Jahren darauf zuerst hingewiesen und ein Verfahren angegeben, welches im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 210 mitgetheilt ist. Dieses Verfahren diente auch dem Verfasser bei einigen Versuchen, aus der angeführten Infusorienerde flüssiges Wasserglas herzustellen, zur Richtschnur. Es handelte sich darum, ein flüssiges Wasserglas von der Beschaffenheit des in der Fabrik von Kuhlmann in Lille hergestellten anzufertigen; das Wasserglas wird in dieser Fabrik auf die Weise dargestellt, daß man glühend gemachten, in Wasser abgeschreckten und alsdann gepulverten Feuerstein in einem eisernen Kessel unter einem Druck von 7—8 Atmosphären in starker Natronlauge löst.

Eine Probe von flüssigem Wasserglas aus der genannten Fabrik besaß ein spec. Gewicht = 1,415 und enthielt 23 Proc. Kieselerde und 13,5 Proc. Natron, in Summe 36,5 Proc. feste Bestandtheile. Das Verhältniß der Säure zur Basis ist daher sehr nahezu das gleicher Aequivalente, die Kieselsäure = SiO^3 gesetzt; ein wenig vorherrschend ist die Kieselsäure.

Ein solches Wasserglas nun aus der Infusorienerde herzustellen, ist mit großer Leichtigkeit zu erreichen, indem man eine Aetzlauge von bekanntem Gehalt an Natron mit der erforderlichen und leicht zu berechnenden Menge der Infusorienerde zusammenbringt. Am besten verwendet man dieselbe im geglühten Zustande, in welchem Falle die organischen Substanzen, welche sonst leicht eine nachtheilige Einwirkung in Bezug auf die Färbung der Lösung veranlassen, unschädlich gemacht sind. Da dadurch auch das Wasser entfernt ist, so hat man es alsdann mit einer nur noch wenige Procente fremder Substanzen enthaltenden Kieselerde zu thun, so daß nur eine unbedeutende Mehrnahme an Infusorienerde für die berechnete Menge Kieselerde zu nehmen ist. Beispielsweise wären auf 105 Theile geglühter Infusorienerde = 100 Kieselerde zu nehmen 300 Thle. einer Natronlauge von 1,327 spec. Gew. Ich habe diese genommen, da eine concentrirtere Lauge ein zu geringes Volumen dem Volumen der erforderlichen Erde gegenüber hat und deßhalb doch verdünnt werden muß. Im Uebrigen wird jeder Sachverständige sehr leicht im gegebenen Falle das nöthige Verhältniß berechnen können. Die geglühte und am besten (nach Liebig's Angabe) durchgesiebte Infusorienerde wird nach und nach in die siedende Lauge eingetragen, bis sie gelöst ist. Vollkommen löst sie sich nicht auf, indem Thonerde, Eisenoxyd und Kalk zurückbleiben. Die auch mit Sorgfalt abgegossene Lösung ist jedoch immer noch durch sehr fein suspendirte Theile getrübt, welche sich ebenfalls am besten nach v. Liebig's an oben angeführtem Orte mitgetheilten Verfahren entfernen lassen, nämlich durch Anwendung von Kalkwasser, welches zu etwa $^4/_5$ vom Gewicht der angewandten Infusorienerde genommen wird. Es wird dasselbe kalt mit der vom unlöslichen Rückstande abgegossenen Wasserglaslösung gemischt und langsam zum Sieden erhitzt Es scheidet sich beim Sieden ein flockiger Niederschlag ab, der leicht von der alsdann völlig klaren Lösung zu trennen ist, das Letzte erforderlichen Falles durch Absetzen. Die Wirkung des Kalkwassers ist am besten zu vergleichen mit der des Eiweißes, womit man häufig trübe organische Flüssigkeiten, Pflanzensäfte u. s. w. klärt.

Die so erhaltene verdünnte Lösung ist alsdann durch Eindampfen zu concentriren, wobei das specifische Gewicht als Anhaltspunkt zu benutzen ist. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 1 u. 2.)

Nachträgliches über Asphaltlack; von Dr. E. Jacobsen.

Bezüglich der von mir gegebenen Vorschrift zur Anfertigung von Asphaltlack (polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 80), möchte ich noch bemerken, daß jetzt Benzole in den Handel kommen, die durchaus verschieden sich zum Steinkohlenasphalt verhalten, so daß man nicht mit jedem beliebigen Benzol (oder was unter diesem Namen verkauft wird) den Lack so erhält, wie er seyn soll. Wirkliches Benzol, respective die homologen höheren Verbindungen desselben, lösen Asphalt völlig, Schieferkohlenbenzole (nicht unschwer durch den Geruch von jenem zu unterscheiden, alle mit niedrigerem

Siedepunkt und einer anderen homologen Reihe angehörig) lösen Asphalt nur zum geringsten Theil, selbst in der Wärme nicht viel mehr. Der Asphalt quillt in ihnen gewissermaßen nur auf und wird schwammig. Asphalt ist daher auch ein ganz gutes im Augenblick anzuwendendes Unterscheidungsmittel beider Benzole. Gepulvert, im Reagensglase mit wirklichem Benzol übergossen, färbt er letzteres augenblicklich braun; Schieferkohlenbenzol dagegen wird nur schwach gelb gefärbt, auch selbst nach dem Aufwallen nicht mehr.

Setzt man zu der Lösung von Asphalt in Normal-Benzol, Schieferkohlenbenzol in großer Menge, so scheidet sich der Asphalt schwammig aus; man erhält eine schwarze, pappige Masse (wie Stärkekleister), die nicht mehr mit dem schönen Glanz auftrocknet (wenn viel Schieferkohlenbenzol vorhanden) wie sonst der Lack.

Verdünnt man den Asphaltlack mit viel gutem Benzol, so erhält man eine Anstrichfarbe, die Holz palisanderartig (wenn rother Grund vorhanden war) färbt und vielleicht auch als Maserirfarbe benutzt werden kann.

Der dicke Asphaltlack behält auf Holz jahrelang den schönsten Glanz; Möbel, die viel gebraucht werden z. B. Stühle, müssen wo möglich zuerst einen Anstrich von schwarzer Oelfarbe erhalten; auch kann man dem ersten Anstriche etwas Ricinusöl, Leinölfirniß oder Kautschuklösung zusetzen, damit er recht festhaftet und alle Sprödigkeit verliert, und den Glanz nachher mit einem zweiten Anstriche des gewöhnlichen Asphaltlacks geben. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1864, Nr. 11.)

Prüfung fetter Oele nach Hauchecorne.

Nach Hauchecorne soll man die verschiedenen fetten Oele durch die Färbung unterscheiden können, welche sie mit starker farbloser Salpetersäure annehmen. Man theilt einen Glascylinder in 25 Theile, füllt das zu prüfende, noch nicht raffinirte Oel bis zum 24sten Theilstrich ein, gibt dann 1 Volumen Salpetersäure zu und schüttelt.

Olivenöl gibt dabei eine grüne Färbung, die bei den besseren Sorten hellgrün, bei den schlechteren Sorten dunkel grasgrün ist. Nach 24 Stunden erfolgt die Klärung des Oels durch Absetzen der gefärbten Theile. — Mohnöl wird fleischroth, klärt sich nicht, die Salpetersäure bleibt farblos. — Sesamöl wird lebhaft roth, auch die Säure ebenso gefärbt; nach 24 Stunden erstarrt das Oel. — Erdnußöl wird gelb, während die Säure farblos bleibt; das Oel verdickt sich allmählich und geht in Braun über. — Buchecheröl wird grasgrün, dann ziegelroth, die Säure farblos. — Leinöl wird grasgrün, dann dunkelbraun, die Säure goldgelb. — Klauen-Oel wird hellgrau, ins Grünliche ziehend, die Säure farblos; das Oel klärt sich nach zwei Stunden. — Stockfischlebertran, frischer, wird lebhaft rosenroth, mit einem Stich ins Violette gefärbt, geht später in Citronengelb über; die Säure farblos, während der Thran aus den Lebern anderer Fische von der Gattung Raja später weinhefenfarben erscheint. Diese violette Reaction schreibt sich von der Beimischung der Choleinsäure, Gallensäure aus den Lebern her. Bei Thran aus gefaulten Lebern soll sich auch die Säure färben.

Alle diese Färbungen stammen ausschließlich von den fremden Beimischungen schleimiger Art her, welche durch die Operationen des Raffinirens entfernt werden. Raffinirte Oele können daher nicht so erkannt werden. Ebenso erscheint es unmöglich, in Gemischen verschiedener Oele die einzelnen Bestandtheile herauszuerkennen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 11.)

Unterscheidung des ätherischen Bittermandelöls vom Nitrobenzol (Mirbane-Oel) und Erkennung einer Beimengung des letzteren zum Bittermandelöl; von Dr. Dragendorff.

Bringt man in reines farbloses Bittermandelöl Natrium, so umkleidet sich unter Begleitung schwacher Gasentwickelung das letztere mit einer weißen, flockigen Masse; bei vorhandenem Alkohol wird die Gasentwickelung schneller und stärker eintreten, immer

aber werden die Flocken bei gutem Bittermandelöl völlig weiß ausfallen. Behandelt man gutes alkoholfreies Nitrobenzol mit Natrium auf dieselbe Weise, so tritt langsame Gasentwickelung ein, ohne daß die Flüssigkeit auffallend dunkler würde und ohne daß Flocken entständen. Ein nur mit wenig Weingeist verfälschtes Nitrobenzol entwickelt mit Natrium sehr schnell Gasblasen, färbt sich schon im Verlauf der ersten Minute dunkelbraun bis schwarz und wird dickflüssiger. Auch hier ist eine 10 Proc. betragende Verfälschung mit Alkohol vollkommen sicher nachweisbar. Hat man Bittermandelöl, welches mit 10 bis 20 Proc. Nitrobenzol verfälscht ist, so wird, wenn man etwa 10 bis 15 Tropfen desselben mit 4 bis 5 Tropfen Weingeist versetzt und nun Natrium hinzufügt, dasselbe nicht mehr mit weißen, sondern mit um so mehr gelben bis braunen Flocken umlagert werden, je mehr Nitrobenzol zugesetzt worden. Die Reaction tritt augenblicklich ein. Bei einem Gehalt von 30 bis 50 Proc. Nitrobenzol ist nach 1 Minute die ganze Flüssigkeit dunkelbraun und dickflüssig geworden. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland, 1863 S. 232.)

Erkennung einer Verfälschung der Cacaobutter mit Rindstalg, nach Dr. G. A. Björklund.

Da in neuerer Zeit die Cacaobutter in sehr großen Mengen fabrikmäßig bereitet wird und Gegenstand vielfacher Speculation geworden ist, so darf es nicht Wunder nehmen, daß man im Handel oft ein Präparat antrifft, welches mit Wachs, anderen billigen Oelen, Stearin und Rindstalg verfälscht ist, von denen namentlich letztere Verfälschung sich nicht gut durch die bekannte Methode mittelst Kalkwasser erkennen läßt. Letzteres veranlaßte den Verf., nach einer anderen Prüfungsweise auf genannte Verfälschung zu suchen und namentlich die ätherischen Lösungen von reiner und verfälschter Cacaobutter hinsichtlich ihres Verhaltens bei verschiedener Temperatur zu prüfen. Die hierauf basirte Methode, welche sich ihm zu seinem Zweck als brauchbar erwies, schließt sich an die in neuerer Zeit von Horsley mitgetheilte Untersuchungsart der Butter auf andere beigemengte Fette an. Dieselbe besteht in Folgendem:

Man nimmt 1 Thl. von der zu untersuchenden Cacaobutter (ungefähr 50 Gran), schüttet sie in einen Probircylinder, übergießt sie mit 2 Thln. Aether (also 100 Gran), verschließt den Probecylinder mit einem Kork und befördert die Lösung durch Umschütteln bei 18° C. Ist Wachs beigemischt, so wird die Lösung trübe und verändert sich nicht durch Erwärmen. Bleibt sie klar, so setzt man den Cylinder mit der ätherischen Lösung, nachdem sie wieder bis auf 18° C. abgekühlt ist, in Wasser von 0°, und bestimmt genau, wie viel Minuten vergehen, bis sie anfängt milchig zu werden oder weiße Flocken abzusetzen. Vergehen weniger als 10 Minuten, so war die Cacaobutter nicht rein. Ebenso beachtet man die Temperatur, bei welcher die Lösung wieder klar wird. Die Versuche des Verfassers gaben folgende Resultate:

Die Mischung wurde bei

Proc.		Minuten		Grad C.
5	Rindstalg trübe nach	8	und schmolz oder wurde klar bei	22
10	" " "	7	" " " " " "	25
15	" " "	5	" " " " " "	27½
20	" " "	4	" " " " " "	28½

und reine Cacaoutter, auf genannte Art behandelt, trübte sich bei 0° in 10 bis 15 Minuten und wurde wieder klar bei 19 bis 20° C. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland, 1864 S. 401.)

Ueber Erkennung eines echten Rothweins auf optischem Wege.

Ein künstlich gefärbter Rothwein läßt sich durch das Mikroskop leicht entdecken. Jeder Wein, welcher sein Pigment, seine Färbung nicht schon durch den Gährungsproceß assimilirt bekommen hat, kann mittelst des Mikroskops als künstlich gefärbt nachgewiesen werden. Der natürliche Rothwein zeigt nämlich in den eingetrockneten Tropfen

eine homogene Mischung des Farbstoffes mit den übrigen Bestandtheilen des Weins; der künstlich gefärbte dagegen zeigt Farbenkügelchen von verschiedenen Formen, je nachdem der Wein mit Kirschen, Hollunderbeeren, Malvenblüthen u. s. w. gefärbt ist. Bei starker Beleuchtung und Vergrößerung zeigt sich sogar schon auf dem Papier diese getrennte Ablagerung der künstlichen Pigmente. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1864, Nr. 12.)

Ueber ein neues Verfahren, frische oder trockene Häute zu conserviren und vor Ungeziefer zu schützen, von Phil. Urban Payras.

Ich nehme eine Mischung von schwefelsaurem Zinkoxyd und Chlorzink zu gleichen Gewichtstheilen, und bereite daraus eine Lösung in der Stärke von 15° Baumé. Die Anwendung dieses Mittels ist höchst einfach und erfordert durchaus keine kostspieligen Vorrichtungen. Das ganze Material besteht in einem Zuber oder steinernen Troge, in welchen die Flüssigkeit gethan wird. Diese Flüssigkeit wird sodann mit einem großen Pinsel oder mit einer Bürste auf die Fleischseite jeder einzelnen Haut aufgestrichen; bei starken Häuten muß die Lösung natürlich dicker aufgestrichen werden als bei den dünneren.

Dieses einfache und wohlfeile Verfahren läßt sich mit gleichem Erfolge bei frischen und trockenen Häuten anwenden. Um die Arbeit zu beschleunigen, kann man die zu conservirenden Häute in die Flüssigkeit tauchen. Diese Verfahrungsweise ist auf die Häute von Ochsen, Pferden und anderen großen Thieren anwendbar; Schaffelle mit dem Vließ hingegen und stark behaarte, zu Pelzwerk dienende Häute würden, wenn man sie in die Flüssigkeit tauchte, eine ziemlich große Quantität derselben nutzlos absorbiren; man erspart daher an der Flüssigkeit, wenn man die Schaffelle u. s. w. bloß an der Fleischseite bestreicht. Man kann die Häute oder Felle übrigens, nach Gutdünken, bestreichen oder eintauchen, denn die Flüssigkeit übt gar keine schädliche Einwirkung auf die Wolle oder Haare aus, und man kann selbst das feinste Pelzwerk damit bearbeiten und behandeln.

Diese einfache Operation genügt, um frische oder trockene Häute vor Ungeziefer zu schützen; man braucht sie weder zu salzen, noch zu klopfen. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1864 S. 87.)

Ein neues Mittel gegen die Seekrankheit.

Der englische Marine-Chirurg Morland-Hocken hatte es sich auf seinen zwei großen, fast einer Weltumsegelung gleichenden Seereisen zur Aufgabe gemacht, von der Schiffsmannschaft alle bisher gegen die Seekrankheit empfohlenen wichtigeren Mittel experimentell von neuem erproben zu lassen. Er theilte die Mannschaft in Gruppen von je zehn Mann und unterzog jede dieser Gruppen, sobald sie vom Uebel ergriffen wurde, einer anderen Behandlungsweise. Chloroform, Kreosot, gashaltige Getränke, Blausäure, Alkalien, Morphin, geistige Getränke wurden nach und nach versucht. Als Frucht dieser Versuche ergab sich, daß das Kreosot und die Blausäure die wirksamsten der oben aufgezählten Mittel seyen, allein auch sie stehen gegen die Erfolge der nachfolgenden Mixtur zurück.

Rpe.	Acidi hydrochlor. dil.	8 Gramme
	„ nitrici dil.	14 „
	„ hydrocyanic. (à 10 Proc.) .	16 Tropfen
	Magnesia sulfuric.	24 Gramme
	Aquae	250 Gramme

D. s. Alle 3 — 4 Stunden zwei Eßlöffel voll.

Besonders hülfreich erwies sich diese Medicin bei einer schwangeren, von der Seekrankheit so fürchterlich durch fortwährendes unstillbares Erbrechen gequälten Frau, daß man zum künstlichen Abortus schreiten wollte. Die Darreichung des angegebenen Mittels machte diesen Ausweg entbehrlich. (Neues Jahrbuch der Pharmacie.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

CII.

Beschreibung einer aus der Eckert'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen Drahtseil-Transmission zum Betriebe einer Dreschmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab VII.

Nachdem in neuester Zeit der Eckert'schen Maschinenfabrik (zu Berlin) mehrfach Gelegenheit geboten wurde, bei der Einrichtung von Drahtseil-Transmissionen, besonders für die landwirthschaftlichen Gewerbe, Erfahrungen zu machen [77], wurde derselben auch in letzter Zeit der Auftrag, diese Art der Kraftübertragung zum Betriebe einer combinirten Dreschmaschine einzurichten, wobei aber die Terrain- und Localverhältnisse so lagen, daß das Seil — von der Locomobile aus — im Winkel geführt werden mußte.

Wenn auch die Mittel, welche in diesem Falle voraussichtlich anzuwenden waren, durch diejenigen geboten schienen, welche in ähnlichen Fällen bei Riemenbetrieb mit günstigem Erfolge Anwendung finden, so war es doch fraglich, ob dieselben in gleicher Weise sich auch hier bewähren würden. Es konnte somit die Aufgabe vorerst mehr durch Versuche gelöst werden, deren Resultate wir um so lieber mittheilen, als sie in jeder Beziehung befriedigend ausfielen.

Fig. 1 gibt den Grundriß des Terrains und der Localität, den Hofraum mit den Scheunen des dem Hrn. Oekonomierath Dr. Lüdersdorff gehörenden Rittergutes Weißensee bei Berlin, woselbst der beregte Drahtseilbetrieb in Thätigkeit zu setzen war. A bezeichnet die Scheunen, T die Tennen derselben, und ist noch bemerkenswerth, daß der Hofraum circa 4 Fuß tiefer als der Boden der Tennen lag und ziemlich steil anstieg, und daß außerdem der Boden desselben (im Monat Februar nach eingetretenem Thauwetter) sehr aufgeweicht und zum Transport der Locomobile sehr wenig geeignet war.

---

77 Siehe polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 112.

Die erste Aufstellung der Dreschmaschine C_1 geschah auf der Tenne T_1. Direct konnte auch hier die Dreschmaschine wegen Feuersgefahr nicht von der Locomobile getrieben werden; es geschah die Aufstellung derselben etwa bei B_1, und zwischen der Locomobile und der Dreschmaschine wurde ein Vorlegebock E_1 gesetzt, welcher eine Drahtseilscheibe a und eine Riemscheibe b, beide von 5 Fuß Durchmesser enthielt, während auch an der Locomobile eine Drahtseilscheibe a von demselben Durchmesser angebracht war. Es war für diesen Betrieb zur Zeit eben bloß ein Drahtseil zur Verfügung, welches eine Stärke von $^5/_{16}$ Zoll und solche Länge hatte, daß die Locomobile nur in einer Achsenentfernung von circa 50 Fuß von dem Vorlegebock aufgestellt werden konnte. Dieser Umstand zeigte bald, daß die Spannung des Drahtseils für den zu überwältigenden Widerstand zu gering war, und nahm man deßhalb — wie dieß beim Riemenbetrieb häufig geschieht — zu einer Spannrolle f von 3 Fuß Durchmesser seine Zuflucht, von welcher die Hebel sich gegen den Vorlegebock stützten und eine Länge von 10 Fuß hatten. Diese Vorrichtung, welche in Fig. 2 zum Theil perspectivisch dargestellt ist, erwies sich auch hier für Drahtseilbetrieb durchaus zweckmäßig, da sie sowohl die nöthige Spannung herbeiführte, als auch jede Unregelmäßigkeit durch Schwenkung der Rolle ausglich.

Eine zweite Aufstellung der Dreschmaschine erfolgte auf der Tenne T_2. Hier konnte die Locomobile nicht so aufgestellt werden, daß die Drehachse des Vorlegebocks und die Betriebswelle der Locomobile parallele Stellung erhielten, weil dabei die Feuerung und der Schornstein zu nahe den rechts gelegenen Scheunen gekommen wären. Dieselbe erhielt vielmehr ihren Aufstellungsort bei B_2, während bei E_2 der schon früher angewandte Vorlegebock und bei F ein Rollenständer Platz fand. Dieser Rollenständer, welcher im Zusammenhange mit Locomobile u. s. w. in Fig. 3 perspectivisch gezeichnet ist, trug auf einer verticalen Welle zwei Rollen von je 5 Fuß Durchmesser in einem Abstande von ebenfalls 5 Fuß. Das hierbei verwandte Seil hatte eine Stärke von 0,4 Zoll, und wurde einfach von der Betriebsscheibe der Locomobile über die Rollen nach der Seilscheibe des Vorlegebocks geleitet. Die Entfernung von B_2 bis F betrug etwa 100, die von F bis E_2 etwa 50 Fuß und zog das Seil bei einer Geschwindigkeit von etwa 30 Fuß per Secunde ganz vortrefflich, so daß sich Leitrollen der erwähnten Art auch beim Drahtseilbetrieb mit Sicherheit empfehlen lassen.

Nach diesen glücklichen Versuchen konnte die Dreschmaschine auf jede Tenne gebracht und der Locomobile immer eine solche Stellung gegeben werden, wie sie am bequemsten und gegen Feuersgefahr am sichersten war.

Wenn wir im Vorstehenden ein aus der Praxis gegriffenes Beispiel gaben, nach welchem es wünschenswerth, selbst nothwendig erschien, den Betrieb einer Dreschmaschine nicht direct von der Locomobile durch Riemen zu bewerkstelligen, so mag es noch mehr Fälle geben, wo, wie hier, der indirecte Betrieb durch Drahtseil manche Vortheile gewähren möchte. Zu diesen Fällen gehören z. B. die, daß man wegen zu schlechten Bodens das Umstellen der Locomobile auf dem Felde vermeiden, und von einem Aufstellungsort derselben mehrere in der Nähe befindliche Feimen abdreschen will, oder daß man das Dreschen wegen Regenwetters auf dem Felde nicht vornehmen kann und den Betriebsriemen deßhalb auch unter Dach zu bringen hat.

Da bekanntlich combinirte Dreschmaschinen zu den complicirtesten landwirthschaftlichen Maschinen gehören, deren vollkommene Ausführung in Deutschland erst in letzterer Zeit gelungen ist, so erwähnen wir gern noch beiläufig, daß auch die bei obigen Versuchen benutzte Eckert'sche Dreschmaschine in jeder Beziehung befriedigende Resultate lieferte. Es wurde nämlich pro Stunde 1 Wispel Roggen resp. 2 Wispel Gerste gedroschen und vollständig marktfähig gereinigt. Das Gesammtquantum betrug 140 Wispel Getreide, die in 16 Arbeitstagen gedroschen und gereinigt wurden.

CIII.

Ueber die zweicylindrige Expansionsdampfmaschine; von W. Poole.

Nach einem Vortrage in der Institution of Mechanical Engineers im Civil Engineer, August 1863, S. 223; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1864 S. 561.

Als der wichtigste Fortschritt in der Ausbildung der Dampfmaschine ist vom ökonomischen Standpunkte aus die Anwendung des Expansionsprincips zu bezeichnen, das im höchsten Grade bei den Cornwall'schen Wasserhebungsmaschinen ausgebeutet worden ist, weil die geradlinig fortschreitende Bewegung demselben besonders günstig ist, während bei Dampfmaschinen mit drehender Bewegung gewisse Schwierigkeiten erwachsen, welche die Anwendbarkeit des Expansionsprincips in engere Grenzen einschränken und die mit demselben verbundenen Vortheile auf ein geringeres Maaß zurückführen.

Durch die Einführung zweier Cylinder statt eines einzigen können die Uebelstände, welche den Dampfmaschinen mit drehender Bewegung anhaften, beseitigt oder wenigstens in erheblichem Maaße vermindert werden. Worin diese Vorzüge der zweicylindrigen Maschinen bestehen, worauf sie beruhen und wie man sie bisher ausgebeutet hat, darüber sollen sich die nachfolgenden Zeilen verbreiten.

Die Erfindung der zweicylindrigen Maschine steht in nahem Zusammenhang mit der Entdeckung und ersten Anwendung des Expansionsprincips selbst und rührt von Jonathan Hornblower her, einem verdienstvollen Ingenieur in Cornwall, der an der Einführung der Dampfmaschine in seinem Bezirke einen namhaften Antheil hat. Die erste Idee dazu scheint er im Jahre 1776, wenn nicht noch früher, aufgenommen zu haben. Er experimentirte an einem großen gangbaren Modell, dessen Cylinder 11 und beziehentlich 14 Zoll Durchmesser hatten, und veröffentlichte seine Erfindung im Jahre 1781, indem er als Eigenthümlichkeit derselben hervorhob, sie bestehe in der Anwendung von zwei Dampfcylindern, und der Dampf, der bereits im ersten Cylinder gearbeitet habe, arbeite dann noch im zweiten Cylinder, in dem er sich ausdehne; beide Cylinder seyen durch geeignete Dampfwege und Schieber mit einander verbunden. Zu gleicher Zeit beschrieb er kurz, aber deutlich einige andere Erfindungen, welche auf die Dampfmaschine Bezug hatten; von diesen betraf eine die Oberflächencondensation, welche heutzutage so häufig angewendet wird, eine andere die Fortschaffung der Luft und des Condensationswassers, und endlich noch eine andere einen Dampfkolben, der neuerdings ebenfalls, mit einigen Modificationen, in gewöhnlichem Gebrauche steht. Durch diese Erfindung war sowohl das theoretische Princip, als die praktische Anwendbarkeit der Expansion völlig klar dargelegt, und es kann gar kein Zweifel seyn, daß die erste Veröffentlichung des Expansionsprincips von Hornblower herrührt. Gewöhnlich wird allerdings die Erfindung der Expansion Watt zugeschrieben, und zwar auf Grund eines Briefes, welchen derselbe im Jahre 1769, also zwölf Jahre vor Hornblower's Publication, an seinen Freund, Dr. Small in Birmingham, gerichtet hat und in welchem er das allgemeine Princip der Expansion klar und deutlich beschreibt. Und doch scheint er trotz der bedeutenden Thätigkeit, die er damals entwickelte, nicht früher eine Anwendung von der Expansion im Interesse der Ersparniß gemacht zu haben, als im Jahre 1776, in welchem er zu Soho eine Maschine für Expansionsbetrieb umänderte. Im Jahre 1778 wurde ein anderer Versuch zu Shadwell gemacht, und erst im Jahre 1782, acht Monate nach Hornblower, veröffentlichte Watt seine die Expansion betreffende

Erfindung. Die allzu eifrigen Freunde Watt's, welche — keineswegs in Watt's eigenem Sinne — seinen Ruhm auf Kosten Anderer zu überheben suchen, haben Hornblower vorgeworfen, er sey durch Erschleichung der Watt'schen Versuchsresultate zur Aufstellung des von ihm veröffentlichten Princips gelangt; man ist aber stets den Beweis für diese Anklage schuldig geblieben. Sie hat auch an sich selbst sehr wenig Wahrscheinlichkeit, um so weniger, als die Originalität der Hornblower'schen Erfindung von Watt selbst anerkannt worden ist. Hiernach ist die Erfindung der Benutzung des Dampfes durch Expansion, eines der wichtigsten und werthvollsten Principien im gesammten Gebiete der Industrie, Watt und Hornblower gemeinschaftlich zuzuschreiben. Die Priorität der Idee gebührt Watt, Hornblower dagegen die der Veröffentlichung über deren Anwendbarkeit bei der zweicylindrigen Maschine.

In den nächstfolgenden Jahren verbreiteten sich die Hornblower'schen Maschinen in Cornwall rasch; man sah, daß die zweicylindrige Maschine ziemlich gut arbeitete, und stellte sie theilweise sogar über die eincylindrige Expansionsmaschine, die zu derselben Zeit ebenfalls in ausgedehnte Anwendung kam. Ohne den im Jahre 1769 erfundenen Condensator konnte aber Hornblower den Watt'schen Maschinen die Concurrenz nicht halten, und so kam es, daß in der Folge die zweicylindrige Maschine wieder außer Gebrauch gesetzt wurde.

Beide, Hornblower sowohl, als Watt, hatten übersehen, daß zur möglichst vortheilhaften Benutzung der Expansion eine möglichst hohe Spannung des Dampfes beim Eintritt desselben in den Cylinder nothwendig ist. Bis zum Jahre 1814 betrug die Dampfspannung in den cornischen Maschinen nie über eine Atmosphäre, und man fand in der Anwendung der Expansion bei so geringer Dampfspannung so wenig reellen Vortheil, daß man, als Watt's unmittelbare Verbindung mit Cornwall aufhörte, die Expansion ganz aufgab und rasch vergaß. Das Verdienst, die Expansion ihrer Vergessenheit wieder entrissen zu haben, gebührt den beiden Cornwallern, Richard Trevithick und Arthur Woolf; beide führten fast zu gleicher Zeit in ihrer Gegend den wahren Hebel einer vortheilhaften Expansion, die Anwendung von Hochdruckdampf, ein; Trevithick wendete ihn bei der eincylindrigen Watt'schen Maschine, Woolf bei der zweicylindrigen Hornblower'schen an. Beide Maschinenformen rivalisirten zum zweitenmale mit einander und haben lange Jahre hindurch ihre Concurrenz bestanden.

Woolf veröffentlichte seine Erfindung im Jahre 1804 von London aus. Sie bestand lediglich in der Benutzung von Hochdruckdampf in

Hornblower's zweicylindriger Maschine, die zugleich nach dem Vorgang der Watt'schen Maschine doppeltwirkend hergestellt und dadurch zur Erzeugung drehender Bewegung geeignet gemacht wurde. Die Bezeichnung „Woolf'sche Maschine," die allerdings allgemein gebräuchlich ist, ist daher eigentlich eine falsche. Die Maschine ist ganz und allein Hornblower's Erfindung, und man müßte mit demselben Grunde, mit welchem man dieselbe als Woolf'sche bezeichnet, die gegenwärtige Cornwallmaschine die Trevithick'sche nennen.

Woolf hatte von den Gesetzen der Expansion des Hochdruckdampfes eine sehr rohe Vorstellung, und es ist kaum begreiflich, wie ein Mann von so vielseitigem praktischen Wissen in den Hypothesen, auf welche er die Vortheile des Hochdruckdampfes gründete, sich so arg täuschen konnte. Dagegen hat er ein großes Verdienst um die Ausführung der einzelnen Theile; in dieser Beziehung sind seine Verbesserungen der Dampfmaschine fast zahllos, denn es gibt fast keinen Theil derselben, der nicht aus seiner Hand mit einer vortheilhaften Umänderung hervorgegangen wäre. Woolf's erste Maschine wurde im Jahre 1806 in Meux's Brauerei, in welchem Etablissement er Ingenieur war, aufgestellt, und darauf folgten noch einige andere in verschiedenen anderen Fabriken; doch dienten ihm alle diese Maschinen nur zu Versuchszwecken. Im Jahre 1813 kehrte er nach Cornwall zurück, und hier fand er ein weites Feld für seine Verbesserungen. Er beschäftigte sich von nun an nur noch mit der Fabrication von Dampfmaschinen und erreichte einen sehr großen Erfolg. Der Verbrauch von Brennmaterial erlitt durch die neue Lehre vom Hochdruckdampf eine vollständige Umwandlung, und die von Watt erreichte Leistung von 20 Millionen Fußpfund per Bushel (94 Pfd.) Kohle erhob sich bis auf 50 bis 60 Millionen, was einer Brennmaterialersparniß von $^2/_3$ entspricht.

Trotz dieser günstigen Resultate, welche Woolf erreichte, wendeten sich doch bald die cornischen Ingenieure der Trevithick'schen Einrichtung zu, weil sie einfacher war, als die Woolf'sche, und doch gleich gute Resultate versprach. Versuche in großem Maaßstabe, bei denen Woolf selbst zugezogen wurde, bestätigten diese Ansicht. Man verließ allmählich bei den Bergwerken die kostspielige Woolf'sche Maschine und stellte die Cornwallmaschine in ihrer einfachsten Gestalt her; d. h. man construirte eine Watt'sche Maschine und führte ihr nach Trevithick's Angabe Hochdruckdampf zu.

So wurde denn die zweicylindrige Maschine zum zweitenmale aufgegeben, bis sie in der neueren Zeit zum drittenmale erscheint. Bei dieser erneuten Wiederaufnahme haben viele Ingenieure mitgewirkt; der

Verf. beschränkt sich aber bei seiner Darstellung auf dasjenige, was ihm aus eigener Erfahrung bekannt ist.

Im Jahre 1848 faßte die Lambeth-Wasserwerks-Gesellschaft, auf den Rath ihres Ingenieurs James Simpson, den kühnen Plan, den Ort ihrer Wasserentnahme an das Themseufer bei Long Ditton zu verlegen, um dem Einfluß der Ebbe und Fluth weniger ausgesetzt zu seyn; dieß ergab zugleich die Nothwendigkeit, das Wasser mittelst eines Dampfpumpwerks durch eine Röhrenleitung von 9 engl. Meilen Länge und 30 Zoll Durchmesser von dem Punkt der Entnahme bis nach den Reservoirs bei Brixton Hill zu leiten. Die Aufgabe war eine sehr schwierige, da man über Wasserleitungen von solcher Länge und Weite noch keine Erfahrungen hatte. Die große, durch die ganze Leitung hindurch in Bewegung befindliche Wassermasse, in Verbindung mit der Sprödigkeit des Gußeisens, erforderte, daß die Bewegung möglichst gleichförmig vor sich gehe und Erschütterungen oder Schwankungen im Druck möglichst zu vermeiden seyen, wenn man nicht häufigen Röhrenbrüchen, die zu sehr ernsten Folgen für den von der Leitung berührten Bezirk führen konnten, entgegensehen wollte. Eine andere Rücksicht war bei der bedeutenden Stärke der Dampfkraft auf möglichst ökonomischen Betrieb zu nehmen. Die Cornwallmaschine, die durch Wicksteed in London eingeführt worden war, hatte zwar damals schon eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung bei Wasserwerken, die sie ihrem billigen Betriebe verdankte, allein man fürchtete die Ungleichmäßigkeit des Ganges und nahm deßhalb die zweicylindrige Maschine in Aussicht. Wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes, der einer gründlichen Beleuchtung bedurfte, wurde der Verf. beauftragt, in Gemeinschaft mit David Thomson den Plan im Allgemeinen zu prüfen und dabei im Besondern die Ersparniß im Auge zu behalten.

Als man zur Prüfung schritt, stellte sich heraus, daß die zweicylindrige Maschine bereits von neuem in Gebrauch genommen war und daß einzelne Exemplare derselben, zum Theil von bedeutender Größe, kurz vorher an verschiedenen Orten aufgestellt worden waren. Dieselben wurden besucht und ihre Wirkung sorgfältig geprüft. Der Erfolg war im Allgemeinen kein günstiger; denn es war weder einerseits das Expansionsprincip genug ausgebeutet, um wesentliche Brennmaterialersparniß zu geben, noch war andererseits für möglichste Gleichförmigkeit der Bewegung hinreichend Sorge getragen, und die Anordnung der Schieber und Dampfwege war meistens so mangelhaft, daß sie zu großem Kraftverlust und zu Brennmaterialverschwendung Anlaß gab. Trotz dieser ungünstigen Resultate führte eine aufmerksame Betrachtung der Princi-

pien, auf denen die Maschine beruht, zu dem Schlusse, daß dieselbe, planmäßig entworfen und sorgsam ausgeführt, für den vorliegenden Fall sich nicht nur vorzüglich eignen würde, sondern auch einen größeren Gewinn durch die Expansionswirkung verspräche, als man von einer eincylindrigen Maschine mit drehender Bewegung erwarten dürfte. Auf Grund hierauf wurden, als der neue Plan für die Lambeth-Wasserwerke zur Ausführung kam, vier große zweicylindrige Maschinen von zusammen 600 Pferdestärken entworfen, deren Betrieb die gehegten Erwartungen vollständig gerechtfertigt hat. Seitdem hat sich die Anwendung solcher Maschinen rasch und in weiten Grenzen verbreitet; die Richtigkeit des Constructionsprincips kann nunmehr als erwiesen gelten.

Was nun die Vortheile der zweicylindrigen Maschine betrifft, so muß zunächst vorausgesetzt werden, daß die Intensität der Expansionswirkung in der zweicylindrigen Maschine nicht größer ist, als in der eincylindrigen. Die letztere arbeitet aber an verschiedenen Stellen des Hubes unter verschiedenem Druck. Nehmen wir z. B. eine sechsfache Expansion an und setzen den durchschnittlichen Druck 100, so ist in einer eincylindrigen Maschine der Druck zu Anfang 215 und zu Ende 36. Ein so bedeutender Drucküberschuß bei Beginn des Kolbenhubes verursacht Stöße, welche sich durch die ganze Maschine fortpflanzen und mancherlei Uebelstände hervorrufen. Bei noch stärkerer Expansion wird das Uebel noch größer. Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, bei eincylindrigen Maschinen mit rotirender Bewegung die Expansion so weit zu treiben wie bei eincylindrigen Maschinen mit nur geradliniger Bewegung, bei welchen der erste Antrieb auf die Ueberwindung der Gestängmasse verwendet wird. Bei rotirender Bewegung dagegen muß die Kurbel mit dem Schwungrad den Stoß aufnehmen, und zwar jedesmal im todten Punkte, der gerade hierzu am wenigsten geeignet ist. Zweicylindrige Maschinen vermindern diesen Uebelstand und gestatten somit bei richtiger Construction eine stärkere Expansion.

In den früheren zweicylindrigen Maschinen von Hornblower und von Woolf arbeitete der Dampf im kleinen Cylinder nur mit Volldruck und expandirte sich erst im großen, so daß das Verhältniß zwischen den Fassungsräumen der beiden Cylinder zugleich das Expansionsverhältniß ausdrückte. Diese Art des Betriebes war bis zum Jahre 1848 die herrschende. Später erkannte man, daß es zweckmäßiger sey, schon im kleinen Cylinder eine gewisse Expansionswirkung eintreten zu lassen, und es war nun die Aufgabe zu lösen, diejenige Cylinderfüllung zu bestimmen, welche bei einem gegebenen Expansionsgrad den kleinsten Ungleichförmigkeitsgrad ergibt.

Bleiben wir bei dem Beispiel für sechsfache Expansion stehen, so ist der anfängliche Druck in einer zweicylindrigen Maschine, in welcher der kleine Kolben mit Volldruck arbeitet, gerade wie bei der eincylindrigen, 215, dauert aber nur einen Augenblick, während er bei der eincylindrigen $^1/_6$ des Hubes fortdauert. Sperrt man dagegen den Dampf im kleinen Cylinder bei 41 Proc. des Hubes ab, so wird der anfängliche Druck auf 140 reducirt, und dieß ist das Minimum, das man für sechsfache Expansion erhält. Würde man z. B. schon bei 25 Proc. des Hubes absperren, so würde der anfängliche Druck sich bis auf 161 erheben. Man findet dieß durch folgende Rechnung.

Ist

A der Querschnitt des großen Cylinders,

a der Querschnitt des kleinen Cylinders,

L der Hub,

l die der Cylinderfüllung entsprechende Hublänge,

p die Spannung des frischen Dampfes,

q die Spannung im Condensator,

so wird der Druck auf beide Kolben bei irgend einer Hublänge x, die kleiner als l ist, ausgedrückt durch

$$y = ap + (A - a)\frac{apl}{aL + (A - a)x} - Aq.$$

Unter Vernachlässigung des Gegendrucks wird hiernach der Druck auf beide Kolben zu Anfang des Hubes, also für $x = 0$,

$$y = ap + (A - a)p\frac{l}{L}.$$

Bezeichnet man in dieser Gleichung die gesuchte Veränderliche $\frac{l}{L}$ durch z und das gegebene Expansionsverhältniß $\frac{AL}{al}$ durch E, so wird

$$y = Ap\left(\frac{1}{Ez} + z - \frac{1}{E}\right).$$

Dieser Werth geht in das Minimum über für

$$\frac{dy}{dz} = 0 = -\frac{1}{Ez^2} + 1 \text{ oder } z = \sqrt{\frac{1}{E}}.$$

Hiernach wird

$$I.\ min. = Ap\left(\frac{2\sqrt{E} - 1}{E}\right).$$

Die folgende Tabelle enthält

in der ersten Rubrik den gegebenen Expansionsgrad E,

in der zweiten das günstigste Verhältniß $\frac{l}{L} = z$,

in der dritten das entsprechende Verhältniß zwischen den Fassungsräumen der Cylinder $\frac{a}{A} = \frac{1}{Ez} = z$,

in der vierten das Verhältniß des anfänglichen Drucks zum durchschnittlichen Druck bei der zweicylindrigen Maschine,

$$\frac{Ap\left(\frac{2\sqrt{E}-1}{E}\right)}{\frac{Ap}{E}(1+lnE)} = \frac{2\sqrt{E}-1}{1+lnE},$$

in der fünften dasselbe Verhältniß bei der eincylindrigen Maschine,

$$\frac{Ap}{\frac{Ap}{E}(1+lnE)} = \frac{E}{1+lnE}$$

Expansionsgrad.	Günstigste Cylinderfüllung des kleinen Cylinders.	Fassungsraum des kleinen Cylinders im Verhältniß zu dem des großen.	Anfänglicher Druck	
			bei der zweicylindrigen Maschine.	bei der eincylindrigen Maschine.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
4	50	50	126	168
6	41	41	140	215
8	35	35	151	260
10	32	32	161	303

CIV.

Selbstthätiges Schmiergefäß für die Ventile und Kolben der Locomotiven, von Allen, Harrison und Comp. in Manchester.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1864, S. 169.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieser (für Johnson in London patentirte) Apparat, Fig. 15 und 16, besteht aus einem cylindrischen Gefäß A mit der Röhre B in der Mitte, welche bis fast zu dem Deckel der Büchse geht; in diesem

Deckel ist das Schraubenventil C angebracht, dessen Sitz oben auf der Röhre B befindlich ist, so daß man hierdurch den Zufluß des Oels u. s. w. reguliren kann. Am Boden der Röhre ist ein anderer Ventilsitz D mit dem Kugelventil E. Das Schmiergefäß wird durch eine Oeffnung im Deckel gefüllt und diese durch die Schraube F wieder geschlossen. Der condensirte Dampf tritt durch das Schraubenventil G am Boden aus. Das Oehr H mit der Mutter I verbindet letzteres mit der Rauchkammer; durch das Rohr J wird es mit dem Dampfrohr verbunden.

Wenn der Dampf angestellt wurde, so wird das Kugelventil E auf seinen Sitz D gedrückt und die Verbindung zwischen dem Oelgefäß und dem Dampfrohr unterbrochen, während zugleich ein Theil des Dampfes um das Ventil E herum (während dessen Hebung) nach dem Oelgefäß entweicht, wo er sich condensirt und das Oel zur Spitze der Röhre B emporhebt. Wenn der Dampf abgesperrt ist, fällt das Ventil E von seinem Sitz D und gestattet so dem Oel den Eintritt in das Dampfrohr durch die in den Cylindern entstehende Leere. In dieser Weise wird das Schmieren der Ventile und Kolben mit einer Ersparniß von 30 Procent an Reparaturkosten bewirkt.

Der Apparat ist selbstthätig und verhindert somit die Verluste von Menschenleben in Folge des Hin- und Hergehens auf der Fußplatte der Locomotive behufs Schmierens der Kolben und Cylinder. Wenn die Maschine stillsteht, wird kein Oel verbraucht. Der Apparat ist billig, dauerhaft und kann nie in Unordnung kommen. Er läßt sich auf jede Art von Locomotiven anwenden und ist bereits auf vielen englischen Eisenbahnen im Gebrauch. Die Bewegung der mit demselben versehenen Locomotiven kann zu jeder Zeit umgekehrt werden.

CV.

Patent-Spannstab für Gewebe von Joh. Mathis in Dornbirn; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1864, Nr. 22.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 17 stellt diesen Spannstab in der Ansicht von vorn mit aufgeklapptem Deckel dar, Fig. 18 in der Ansicht von oben. Es bezeichnet a eine mit dem Stuhlgestell verbundene Stange, an welcher der Spanner

mittelst der durch die Hülse b geführten Preßschraube c befestigt wird. Der die Spannung des Gewebes bewirkende Theil g bildet einen cylindrischen, aus mehreren Stücken zusammengesetzten Eisenkörper, in welchen unter schräger Richtung, wie Fig. 17 zeigt, sieben mit ganz feinen Spitzen oder Nadeln versehene Messingringe eingelassen sind. Diese Nadelringe drehen sich außerordentlich leicht um ihre Achse und liegen so, daß die Spitzen über die Oberfläche des Eisenkörpers hervorragen. Ein bronzener Deckel k, dessen Arm n sich um eine Achse x, x dreht, wird über das in die Nadeln eingeführte Gewebe gelegt und durch die Schraube m in seiner Lage erhalten.

Diese Anordnung bietet gegen die bisher angewandten Spanner mehrfache Vortheile. Das Gewebe wird durch die Nadeln auf einer Länge von 4 Centimetern gefaßt, und kann dadurch, ohne zu leiden, scharf gespannt werden. Es soll dadurch möglich seyn, die Waare um 1" breiter als bisher zu erhalten, ein Umstand, der in vielen Fällen für den Fabrikanten von Nutzen seyn dürfte. Durch die größere Spannfähigkeit kann ferner die Breite des Gewebes vor dem Blatt gleich der Breite im Blatt gehalten, und das für die Blätter so nachtheilige Zusammenziehen der Stäbe an der Sohlleiste beseitigt werden. Endlich ergibt sich noch der wohl zu beachtende Vortheil, daß die Spannung mit größter Leichtigkeit und ohne Zeitaufwand geändert werden kann. Nach Lüftung der Schraube i kann man nämlich die Nadelwalze g um ihre Achse drehen, dadurch die Nadelringe in eine andere Lage bringen, und deren Angriffspunkte im Gewebe mehr nach außen oder nach innen verlegen.

Die Zeichnungen sind nach einem Spannstab ausgeführt, welcher bei Erzeugung leichterer Stoffe, wie Kattun, Merino, Orleans ꝛc. in Anwendung kommt. Für schwerere Stoffe, namentlich Tuche, wird noch ein Nadelring mehr aufgesteckt und dann das Gewebe auf 5 Centimeter Breite gefaßt.

Der Preis eines Paares der leichteren Gattung beträgt 7 fl., derjenige eines Paares der schwereren Gattung 8 fl. Hr. Georg Beyschlag in Stuttgart hat den alleinigen Verkauf übernommen.

CVI.

Ueber die Fachbildung bei der Weberei, deren Einfluß auf die Ausdehnung der Kettfäden und deren Regulirung [78]; von Dr. Hermann Grothe.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die wesentlichen Vortheile der Jacquardmaschine haben die wenigen Mängel derselben fast ganz in den Hintergrund gedrängt, und doch sind dieselben nicht so ganz außer Acht zu lassen und möglichst zu verbessern. Dahin gehört besonders die Fachbildung der Jacquardmaschine.

Diese Fachbildung unterscheidet sich von der Fachbildung sowohl des einfachen Contremarsches, als auch der Schaftmaschine dadurch, daß die Linie der Ruhelage der Kette im ersteren Fall den unteren Schenkel des Fachwinkels selbst bildet, im zweiten Fall aber etwa die Halbirungslinie des Fachwinkels. Siehe Fig. 23 und 24.

Da nun das Fachen eine derjenigen Operationen der Weberei ist, welche das Material, die Fäden, am meisten angreift, so muß diese Operation durch möglichstes Zusammenwirken aller günstigen Umstände angestellt werden, und zwar so, daß die Materialfäden auf das Beste vor dem Zerreißen gesichert sind. Bei dem Contremarschfach werden die hochgehenden und niedergehenden Fäden gleichmäßig in Angriff genommen. Diese, wenn auch entgegengesetzte gleichmäßige Bewegung bewirkt nur eben eine gleichmäßige Anspannung der sämmtlichen Kettfäden, die auf demselben Kettbaum sich befinden und zugleich, wenn ein Pasquillgewicht angewendet ist, eine nachgebende Bewegung des Kettbaums durch gemeinsamen Zug, mindestens eine ganz gleiche Anstrengung aller Kettfäden, die zu gleicher Ausdehnung derselben führt. — Nicht so beim Fach der Jacquardmaschine. Das Fachen beim Jacquard bewegt nur einen Theil der Kettfäden nach Oben und läßt alle an diesem Hochgehen unbetheiligten Fäden auf der Schützenbahn in der Ruhestellung. Es ruht somit an den hochgehobenen Kettfäden die Last der Pasquillbeschwerung am Kettbaum; sie haben daher für sich einzeln einen bei weitem größeren Antheil an dieser Last und somit eine größere Anspannung und folgende Ausdehnung zu erleiden, während die nicht gehobenen Kettfäden ohne irgend welche Spannung schlaff daliegen. Der Einschlagfaden findet an der Lade eine horizontale Basis,

78 Man s. auch meine Arbeit „über Mängel der Jacquardweberei ꝛc." in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 77.

auf welche er sich auflegt und nun umfaßt ihn der vorher gehobene Kettfaden, der dazu durch die eben erlittene Ausdehnung noch tauglicher gemacht worden. Beim Fach des Contremarsches verhält sich das anders, indem der Schußfaden dabei sich unmittelbar in den Winkel der gleichmäßig angespannten Kettfäden einlegt und von beiden gleichviel umspannt wird. Siehe Fig. 25 u. 26.

Wenn nun beim Jacquardfach die unangestrengten, ungehobenen Fäden keinen Schaden nehmen, so erwächst doch durch die dadurch größere Last den gehobenen Kettfäden Nachtheil, der noch bedeutend vermehrt wird durch die rückwirkende Kraft des Kettenbaumgewichtes, und vorzüglich durch das gewaltsame Anschlagen der Lade, welches plötzlich und mehr zerstörend auf die Fadenconstruction als alles Andere wirkt. Der Angriff des Trittes schadet den Kettfäden in den ersten zwei Drittheilen der Fachhöhe nicht wesentlich, indem dabei nur die Elasticität und Ausdehnbarkeit ohne Constructionsveränderung möglichst in Anspruch genommen wird. Wohl aber wirkt das letzte Dritttheil des Faches, das stets langsamer hergestellt wird, sehr wesentlich auf die Kettfäden ein und dann auch das Beharrenmüssen derselben in dieser Position während des Schützenlaufes und theilweisen Ladenschlages. Bei eingehenden Versuchen fand ich, daß stets 50 Proc. der gesammten Fadenbrüche dem letzten Dritttheil des Fachhubes zuzurechnen seyen.

Die Herstellung des letzten Fachdritttheils äußert auf den Kettfaden nicht mehr allein eine Anspannung, sondern factisch eine Ausdehnung und in Folge dessen meist ein Ausziehen, also ein bleibendes Längerwerden desselben. Dieß beobachtete ich in der That auf ganz empirischem Wege, indem ich Kettfäden von dem Zeug bis 1′ oder 2′ hinter dem Maillon farbig machte und nach Aufgeben des Faches den farbigen Theil maaß und daran die wirklich eingetretene Verlängerung der Strecke wahrnahm.

Bei bestimmter, innegehaltener Fachhöhe ist natürlich bei gleichen Sprungweiten des Faches die Ausdehnung stets eine gleiche. Nun bezieht sich diese Ausdehnung aber auch auf alle möglichen Sprungweiten des Faches und ist da nicht mehr gleich. Der vordere Theil des Kettfadens, d. h. vom Zeug bis zum Maillon erleidet factisch weniger Ausdehnung wegen seiner Kürze, sondern sein Antheil auf die Ausdehnung fällt auf den hinteren Fadentheil zurück, d. h. den Theil vom Maillon bis zum Kreuz. Ein Fach leicht herzustellen bei kurzer Entfernung des Vordertheils des Fadens vor dem Maillon und gleichkurzer Entfernung des hinteren Fadentheils ist unmöglich, weil dann beide Enden gleich stark auf die Ausdehnung wirken sollen. Es tritt entweder ein zu kleines

Fach oder ein allgemeiner Fadenbruch ein. Daher ist es fast geboten, diese Maaße der Fachschenkel ungleich zu machen. Je weiter man dabei das Kreuz, die Grenze der Ausdehnbarkeit des Fadens beim Fachen, von dem Hebepunkt abschiebt, desto geringer wird der Anspruch an die Dehnbarkeit und Ausdehnung des Kettfadens selbst, weil mit der Entfernung des Kreuzes die Hebbarkeit des Fadens wächst, d. h. der Winkel des Fadens mit der Kreuzebene kleiner wird, der Winkel am Hebepunkt aber wächst. Dadurch erfüllt sich die Behauptung um so mehr, daß der vordere Fadentheil nur geringere Ausdehnung erleidet und erleiden darf, soll er bei so verhältnißmäßig großem Wege als die Hebung beträgt nicht gänzlich zerreißen, indem besonders auch die der Horizontalen sich nähernde Linie des hinteren Fadentheils des gehobenen Kettfadens ein Nachrutschen zu Gunsten der Ausdehnung des Vordertheils leicht zuläßt. Daher das stete Vorgehen des Litzengeschirres, des Harnisches u. s. w. beim Fachen. Daß die Ausdehnung des Kettfadens vorderen Theils wirklich auf den hinteren Theil fällt, die des hinteren Theils aber auf den vorderen Theil sich basirt, unterliegt keinem Zweifel und viele Versuche in dieser Hinsicht zeigen dieß. Ueberhaupt aber zeigte sich eine schnelle Abnahme der Ausdehnung des Kettfadens mit Entfernung des Kreuzes sehr deutlich, und zwar nimmt dabei eigentlich nur die Ausdehnung des hinteren Theils, die dem vorderen obliegt, schnell ab, während die dem vorderen Theil entsprechende, vom hinteren Theil ausgeführte Ausdehnung constant bleibt. Daher der immer geringer werdende Widerstand des Vorderfaches beim Zurückschieben des Kreuzes.

Fig. 27 möge bei gleicher Fachhöhe F die Verschiedenheit der nöthigwerdenden Ausdehnungen und ihr Abnehmen bei Weiterentfernung des Kreuzes deutlich machen. A, B, C, D, E seyen die verschiedenen Entfernungen des Kreuzes vom Maillon. Das Vorderfach H, G, f bleibt constant, dem entsprechend f g die Ausdehnung des Vorderfachendes, die in der Figur auf das Hinterfachende als Production fällt. ag, bg, cg, dg, eg sind die entsprechenden Ausdehnungen.

Die Länge A G ist = 2 F und die Weiterrückung des Kreuzes beträgt stets F. — Oben in die Dreiecke sieht man die nöthigen Ausdehnungen hineingetragen und ihre Schnittpunkte eine Curve bilden, die endlich den Punkt H treffen würde, wenn H E mit der Horizontalen rechtwinkelig zu F zusammenfiele. — Die Abnahme der Ausdehnung findet in Wirklichkeit nicht regelmäßig und gesetzmäßig statt. Nach Versuchen mögen folgende Maaßzahlen zur Vergleichung hier stehen:

F die Fachhöhe = 2,5″ constant.

L sey die Länge des Fadens vor dem Fachen.

A die Ausdehnung beim Fachen.

F =	2,5″	2,5″	2,5″	2,5″	2,5″	2,5″
L =	5″	6,250″	6,750″	7,5″	8,750″	10,6″
A =	2,120″	1,812″	1,750″	1,625″	1,590″	1,437″

Zwischen den beiden letzten Werthen liegt die Verminderung der nicht constanten Ausdehnung um $^1/_2$, der ganzen Ausdehnung um $^1/_4$, zugleich aber die Vermehrung der Sprungweite auf das Doppelte, gleich der 4fachen Fachhöhe. Fast kann man nach diesen Werthen

F = 2,5 F = 2,5 F = 2,5″
L = 5 L = 10,0 L = 15,0

A = 2 setzen und davon ableiten A = 1,500 A = 1,250

was der wirklichen Zeichnung und dem praktischen Versuche fast ganz entspricht. Dann würde für die Verminderung der Ausdehnung sich folgender Ausdruck herstellen lassen:

$$A = x + y$$

$$A_1 = x + \left(y - \frac{y}{2}\right)$$

$$A_2 = x + \left(y_1 - \frac{y_1}{2}\right) \text{ u. s. f.}$$

wenn man mit $A, A_1, A_2, \ldots$ die Gesammtausdehnung des Fadens bezeichnet, mit x die constante und mit y, y_1, y_2 die nicht constante. Die Vergrößerung der Sprungweite in diesem Falle beträgt stets 2 F.

$$L = D + 2\,F$$

$$L_1 = D + 2\,F + 2\,F \text{ u. s. f.}$$

unter L, L_1 die Gesammtlänge des Fadens, unter D die ursprüngliche Länge = 2 F verstanden. Ein je höheres Product von 2 F man annimmt, desto mehr schwindet die inconstante Ausdehnung. Bei 3×2 F schwindet die letztere schon bis zu $^1/_4$.

Mathematisch genau läßt sich diese Ausdehnung und ihre Abnahme u. s. f. durch folgende Berechnung finden. In Fig. 29 sey ABC das gehobene Fach mit der Grundlinie AC, die Höhe des Faches BD constant angenommen, so ist ersichtlich, da o = p ist, daß die Betrachtung des Dreiecks BCD zur Ermittelung der Ausdehnung o genügt. Es ist:

$$x^2 = a^2 + h^2$$

$$x = \sqrt{a^2 + h^2}$$

$$x - a = \sqrt{a^2 + h^2} - a$$

Setzen wir für x — a die Ausdehnung o, so ist:

$o = \sqrt{a^2 + h^2} - a$. Nehmen wir für die Buchstaben Zahlen

an, die der Sachlage entsprechen, also h = 5", a = 2", so berechnet sich:

$$o = \sqrt{4 + 25} - 2 = \sqrt{29} - 2$$
$$o = 3{,}4 \text{ Zoll.}$$

Um nun die Abnahme der Anspannung der Fäden bei Vergrößerung des Faches, d. h. bei Verlängerung des Hinterfaches, zu zeigen, setzen wir h = 5", a = 4" und erhalten

$$o = \sqrt{16 + 25} - 4 = \sqrt{41} - 4$$
$$o = 2{,}40 \text{ Zoll.}$$

Um die Gesammtausdehnung A des Fadens zu erfahren, braucht man zu den Resultaten dieser Rechnungen nur den Werth für die constante Ausdehnung hinzuzuaddiren. Auf die Fachhöhe 2,5" der obigen empirischen Ermittelungen bezogen, liefert diese Berechnung annähernd gleiche Werthe wie obige praktisch ausgeführte Messungen. —

Die Ausdehnung, welche der Kettfaden beim Jacquard durch das Fachen erleidet, wird bei größerer Sprungweite des Hinterfaches sich auf eine größere Fadenlänge vertheilen können und mehr und mehr von einer mechanischen Constructionsveränderung entfernt seyn, und darin liegt der Hauptgrund der Nothwendigkeit eines langen Faches. Durch große Sprungweite kann nun wohl die inconstante Ausdehnung auf ein Minimum herabgedrückt werden, nicht aber die constante, und diese möglichst aufzuheben, muß Aufgabe mechanisch wirkender Hülfsmittel werden, welche besonders bei dem Wege des letzten Dritttheils des Faches wirken und auf Nachgeben des Kettbaumes hinzielen. Eine Oscillation des Kettbaumes bei den ersten $^2/_3$ des Faches ist durchaus von untergeordnetem Nutzen, da nach Prüfungen vieler Autoritäten, von White, Wieck, Karmarsch u. s. w. herab bis auf unsere Tage und nach eigenen Erfahrungen, diese Bewegung die Kettfäden nicht wesentlich alterirt.

Hier tritt nun zugleich noch ein wesentliches Moment der Spannung der Kette überhaupt ein, bezüglich der Regulirung des Vorzuges. Die Vorrückung des Zeugbaumes muß, um die höchst nachtheilige Schlagweitänderung während der Arbeit zu verhüten, continuirlich vorrücken, damit die Linie, in welche sich ein neu eingeschossener Faden legt, stets dieselbe bleibt und die Lade den Einschuß immer an der nämlichen Stelle trifft unter gleichem Spielraum. Nun aber erfordert diese Vorrückung des Zeugbaumes, wenn der Gleichmäßigkeit des Stoffes nicht Eintrag geschehen soll, eine eben so gleichmäßige Vorrückung des Kettbaumes. Dadurch allein würde die Anfangsspannung dieselbe bleiben und die

Belastung der Kettfäden die gleiche. Dieß wird jedoch nirgend da erreicht, wo das Vorziehen des Tuchbaumes, sey es durch Regulatoren continuirlich, sey es durch Hebel in Perioden, ein Vorziehen des Kettbaumes mitbewirken soll durch den Zug der Kettfäden. Hierin liegt gerade ein wesentlicher Punkt nicht allein für den Ausfall des Gewebes, sondern auch für die Haltbarkeit der Kette während der Arbeit, und doch ist dieser Punkt bei Construction der Regulatoren nie genug berücksichtigt worden. Um nun sowohl der eben angeführten Bedingung als auch dem Vorrücken des Kettbaumes ohne Kraftäußerung der Kettfäden Genüge zu leisten, möchte folgende, von mir angewendete Vorrichtung einfacher Art nicht ohne Interesse seyn, zumal sie die beiden Gewichte des Kettbaumes und des Zeugbaumes (bei Anwendung eines Regulators) durch ein Gewicht ersetzt, also von vornherein beiden Webebäumen gleiche Belastung zuertheilt. Siehe Fig. 28.

Auf dem Kettbaum B und dem Zeugbaum A sind Räder mit Nasen angebracht, über die eine Gliederkette fortgeht, in fester Spannung zwischen A und B. Unterhalb dieser Bäume hängt die Kette ohne Ende herab und bekommt ein Rollgewicht zur Belastung und Spannung, welches man dem Erforderniß anpassen muß. A ist mit einem gewöhnlichen Regulator versehen, der von der Maschine ꝛc. in geeignete Bewegung versetzt wird. A kann nur Vorwärtsbewegungen machen; an der Rückwärtsbewegung hindert eine Sperrklinke. Der Kettbaum ist dagegen frei beweglich. Man bringt nun die Kette auf den Stuhl in möglichst derselben Spannung wie die Gliederkette und richtet nach Erforderniß das Belastungsgewicht ein. Wird nun der Zeugbaum vorgezogen, so zieht die Gliederkette auch den Kettbaum mit, — nicht aber üben die Kettfäden diesen Zug aus, sondern unterliegen selbst der Bewegung, ohne aber schlaffer zu werden; sie werden nur nicht durch die Gewalt der Anspannung ausgezogen. Um nun beim Heben des Faches das letzte Dritttheil der Bewegung zu unterstützen und die größere Anspannung der Kettfäden zu dem Zwecke durch ein Nachgeben des Kettbaumes zu paralysiren, bringt man an der Bahn der Gliederkette zwischen A und B eine Verbindung J der Gliederkette mit einem Haken der Maschine, der sich bei jedem Tritt hebt, an und richtet das Verbindungsglied (Strick, Draht ꝛc.) so ein, daß der Haken in Wirklichkeit erst beim Ende des zweiten Fachdritttheils die Gliederkette zu heben beginnt, und während des letzten Drittheils. Durch die Hebung der Gliederkette macht der Kettbaum eine dem Zuge des Gewichtes entgegengesetzte Bewegung, während der Zeugbaum stehen bleibt, gehalten durch die Sperrklinke des Regulators. Durch diese Bewegung wird aber die schädliche Ueberan-

spannung der Kettfäden beseitigt, die Gliederkette hält wiederum das aus, und wirkt besonders der Stoß der Lade nun unmerklich auf die Kettfäden, da sie noch ausweichen können. Beim Niedergang tritt die Anfangsspannung sofort wieder ein.

Ist der Webstuhl mit Contremarsch vorgerichtet, so bringt man die Verbindung K an einem Hebel an, den jeder Tritt niederziehen muß, und der gleiche Erfolg ist vorhanden.

Ist bei B eine Schwingstange, so läßt man die Kette darüber hin auf einer Losrolle gehen und leitet sie nach C, dem Kettbaum, unter H nach A.

CVII.

Waschmaschine für Wolle, Kuhhaare ꝛc.; von P. Peltereau in Château-Renault.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1864, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Waschen der Wolle, Kuhhaare und ähnlicher Producte geschieht durch mechanische Behandlung derselben in oft erneuertem Wasser, wobei das abfließende schmutzige Wasser keine festen Stoffe mitreißen soll. Dieser Zweck wird vollkommen durch Peltereau's Maschine erreicht, welche Fig. 13 im verticalen Durchschnitt und Fig. 14 im Grundriß darstellen.

Dieselbe besteht in einem großen Bottiche A in der Form eines abgestumpften Kegels, in dem ein Korb B von Weidengeflecht, Metalldraht oder durchlochtem Bleche von Haken gehalten wird. Dieser Korb mit vollem Holzboden sitzt so hoch über dem Boden des Bottiches, daß die Unreinigkeiten, die sich beim Waschen absetzen, in dem Raume unter ihm Platz finden können; der Boden ist zur Erleichterung der Reinigung mit zwei Thüren T versehen. In dem Korbe bewegt sich der Schläger C, der aus Schaufeln und zwei Scheiben besteht, und an dessen horizontaler Achse c die Fest- und Losscheiben p sitzen. An der Seite, nach der das Wasser durch den Schläger hinbewegt wird, ist ein Schild I angebracht, um das Herausschlagen des Wassers aus dem Gefäße zu verhindern. Der Korb wird durch einen Hahn mit Wasser gefüllt, worauf man die zu waschenden Stoffe einbringt und den Schläger in Bewegung setzt; am Vordertheile des Bottichs sind zwei Lederschläuche angebracht, durch

deren einen, E, das schmutzige Wasser abläuft, während der andere, E', mit dem Korbe in Verbindung steht. Die gewaschenen Stoffe kann man durch E' oder auch mit einer Gabel oder einer durchlöcherten Schaufel am Hintertheile des Apparates entfernen, wozu ein Tritt F angebracht ist. Der Verschlag K verhindert, daß die Waare beim Einbringen oder Herausnehmen aus der Maschine in den Bottich A fällt. Die Lederschläuche E und E' können in der ersten Zeit der Operation in die punktirte Stellung (Fig. 13) gebracht und an dem Rahmen J befestigt werden; durch den unter ihnen liegenden Hahn G, wie durch E', kann das schmutzige Wasser entfernt werden, das man in einen Korb von Weidengeflecht oder Metalldraht laufen läßt, um die festen Stoffe, die man wieder gewinnen will, zurückzubehalten.

Das Waschen mit dem Schläger erzeugt oft einen dicken Schaum, der in dem ringförmigen Raume zwischen A und B auf dem Wasser schwimmt, so daß die Beurtheilung des Standes der Arbeit erschwert wird, und zwar entsteht derselbe besonders bei der Behandlung von Fellen, die lange im Kalke gelegen haben. Um dieß zu verhüten, sind an den Enden der Schlägerwelle zwei kleine Flügelräder angebracht, durch welche der Schaum nach der Abflußöffnung E getrieben wird. Der Rahmen J trägt einen Zeiger, der mit der Hand gedreht wird und den Arbeiter für den Fall, daß die Operation eine bestimmte Zeit lang dauern soll, an die Stunde erinnert, in der die Maschine in Betrieb gesetzt ist.

Bei Bearbeitung von Stoffen, deren specifisches Gewicht bedeutend höher ist als das des Wassers, kann man den Schläger vertical machen; für Stoffe aber, welche lange suspendirt bleiben oder im Wasser aufzusteigen suchen, ist die horizontale Lage vorzuziehen.

CVIII.

Mechanische Füllvorrichtung für Zuckerfabriken, von Legal in Nantes.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1864, S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Uebelstände, welche die gewöhnliche Art die Zuckerformen zu füllen mit sich führt, sind bekannt. Die in Fig. 21 und 22 dargestellte einfache Vorrichtung soll diese Füllung daher in mechanischer Weise be-

wirken, zu welchem Zweck ſie über den gewöhnlichen Stellagen anzubringen iſt.

Die Stellage A mit den Formen B iſt nach ihrer größten Länge mit zwei daran befeſtigten, oben keilförmigen Schienen C verſehen, welche zur Aufnahme der Räder D am Füllbecken E beſtimmt ſind.

Dieſes Becken beſteht aus Metall, iſt oben offen und mit einem Deckel e verſehen; die Vorderſeite hat eine Anzahl Oeffnungen, welche den in der Breite des Geſtelles ſtehenden Formen entſprechen; dieſe Oeffnungen ſind mit Schiebern F verſehen, welche mittelſt der Zahnſtange f und der auf der Achſe g befindlichen Getriebe durch das Griffrad v geſtellt werden können.

Das Becken A hat einen durch die geneigte Zwiſchenwand h gebildeten Doppelboden, in welchen man durch h' Dampf oder heißes Waſſer einführt, um die Temperatur der Zuckermaſſe auf der erforderlichen Höhe zu erhalten.

Ebenſo kann man Dampf in das Becken ſelbſt einleiten, um etwa darin gebildete Kruſten zu beſeitigen.

Es iſt einleuchtend, daß das Füllen der Formen mittelſt dieſer Vorrichtung leicht, ſicher und ohne Verluſt geſchehen kann.

CIX.

Apparat zum Trocknen des Getreides, von L. S. Chicheſter in Brooklyn (Vereinigte Staaten).

Aus dem London Journal of arts, März 1864, S. 152.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieſen Apparat (patentirt in England am 1. Juni 1863) ſtellt Fig. 19 im Verticaldurchſchnitt dar. In derſelben bezeichnet a eine mit angemeſſener Geſchwindigkeit rotirende, ſtehende Welle; b iſt deren Fußlager. Um dieſe Welle herum ſind in geeigneter Entfernung von derſelben Centrifugal-Trockentiſche c angeordnet, welche entweder aus umgeſtürzten Kegeln beſtehen oder Schalenform haben (Fig. 20). Unter allen dieſen Tiſchen ſind Rücklaufscanäle d, welche äußerlich am Gehäuſe e befeſtigt ſind. Das durch die Rinne f zugeführte Getreide fällt zunächſt auf den oberſten Tiſch c und wird hier ſofort durch die Centrifugalkraft nach außen geſchleudert; dann fällt es in den darunter befindlichen Rücklaufs-

canal d, auf dessen geneigtem Boden es dem nächsten rotirenden Tisch zugeführt wird. Hier wird es wieder nach außen geschleudert und an den nächsten Rücklaufscanal abgegeben. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis es endlich den Boden des Apparats erreicht.

Das Trocknen des niederfallenden Getreides wird noch durch einen heißen Luftstrom unterstützt. Zu diesem Zwecke ist die stehende Welle in ein Heißluftrohr g eingeschlossen, welches die heiße Luft durch eine Kammer h aus einem Rohr k entnimmt und durch die Bohrungen i,i über den Trockentischen c,c in den Trockenraum abgibt. l,l sind Oeffnungen im Gehäuse e, durch welche die mit der Feuchtigkeit vermischte heiße Luft abzieht.

Es ist zweckmäßig, die heiße Luft, entweder allein oder mit kalter atmosphärischer Luft gemischt, von einem Feuer wegzusaugen und in das Heißluftrohr g einzupressen, außerdem aber das Gehäuse c mit einem Mantel zu umgeben, in welchen die heiße Luft durch die Oeffnungen l ausströmt, damit der ganze Apparat warm gehalten werde. Die Temperatur muß sehr vorsichtig eingehalten werden, damit das Getreide nicht versengt wird. Feste Abstreicher über den Tischen c dienen zum Umrühren des Getreides und verhindern das Anhaften desselben. Die Menge der durchgehenden heißen Luft wird durch Register regulirt.

Der Apparat kann auch zum Abkühlen des Getreides benutzt werden, wenn man kalte Luft statt heißer einführt.

CX.

Der Baudelot'sche Bier-Kühlapparat; von Ludwig Haecker. [79]

Unter den Kühlvorrichtungen, welche ich in der amerikanischen Braupraxis antraf, steht als ausgezeichnet da Baudelot's Apparat, welcher die bisher in der Praxis befolgten Grundsätze der Kühlung gewissermaßen umstoßt. In Deutschland und in den Staaten der österreichischen Monarchie ist diese Vorrichtung noch wenig gekannt und noch weniger nach ihrem Werthe anerkannt; dem für das Braufach unermüdlich thätigen

---

79 Den für den Druck vorbereiteten „Amerikanischen Reiseskizzen aus dem Gebiete der Technik, Landwirthschaft und des socialen Lebens von L. Haecker" entnommen.

Hrn. Habich gebührt das Verdienst, in dem von ihm herausgegebenen „Bierbrauer", so wie durch sein neuestes schätzbares Werk „Die Schule der Bierbrauerei", die Anregung für den Fortschritt in dieser Richtung gegeben zu haben. Einige Bemerkungen aus meiner eigenen Erfahrung mit dem Baudelot'schen Bierkühlapparat erlaube ich mir umsomehr den seitherigen Veröffentlichungen über diesen Apparat anzureihen, als ich mich selbst von der Wichtigkeit desselben für die Bierindustrie überzeugt habe.

In seiner neuesten Gestaltung steht dieser Kühler erst seit wenigen Jahren in den Vereinigten Staaten im Gebrauche und ist Hr. Georg B. Turrell in New-York der Patentträger.

Unter den vielen für gleichen Zweck geschaffenen Vorrichtungen ist diese wahrhaft hervorragend durch das sinnreiche Princip, welches ihr zu Grunde liegt, und demgemäß durch Einfachheit und Billigkeit, durch große und schnelle Leistung bei leichter Handhabung und leichter Reinhaltung, durch den geringen Raum welchen sie einnimmt, durch Gewinnung von großen Massen heißen Wassers für weitere Brauzwecke.

Für Alebrauereien macht der Baudelot'sche Apparat das Kühlschiff ganz entbehrlich und gewährt also eine sehr große Ersparniß an Gebäude- und Einrichtungs-Capital und an Raum, bei erleichterter Uebersichtlichkeit des Geschäfts und außerordentlicher Verkürzung der Manipulation.

Baudelot's Kühler[80] besteht in der Hauptsache aus einem Systeme von mit Belassung eines kleinen Zwischenraumes übereinander gelegten, parallelen Kupferröhren, welche an den Enden durch Verschraubungsstücke mit einander verbunden sind und durch zwei Pfostensäulen getragen werden. Sowohl über als unter dieser Röhrenwand ist eine Rinne angebracht, die obere um die heiße, die untere um die bereits gekühlte Würze aufzunehmen, beziehungsweise zu vertheilen und weiterzuleiten. In das unterste Rohr tritt das kalte, unter Umständen mit Eis gekühlte Wasser ein und begegnet von Rohr zu Rohr nach oben steigend der außen herabfließenden heißen Würze. Diese dringt durch die vielen kleinen Löcher der einen Winkel darstellenden oberen Rinne und vertheilt sich als äußerst dünne Schichte über die Röhren; um die zu kühlende Bierwürze von einer Röhre zur anderen tropfenweise zu vertheilen, hat jede an der Untenseite eine Zahnlinie, einen gekerbten schmalen Kupferstreifen. Eine neueste Construction behält diese Zahn-

80 Man vergleiche die aus dem „Bierbrauer" im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 363 mitgetheilte Beschreibung desselben.

linie nur als Vermittlerin des Abflusses von der Vertheilungsrinne auf das oberste Rohr bei; sind die obersten Röhren einmal von der Flüssigkeit überströmt, so wird mit einem Pinsel zum Behuf der gleichförmigen Benetzung darüber gefahren und sofort gestaltet sich die abfließende Würze in den Rohrzwischenräumen eben so gut als auf der Rohrfläche zur dünnen Schichte.

Baudelot's Apparat wird je nach dem Bedürfnisse des Braugeschäfts, für welches er bestimmt ist, für eine Kühlung von 12 bis 60 Barrels [81] Würze pro Stunde angefertigt. Die kleinste Dimension ist die von 8′ Röhrenlänge und 4′ Höhe bei 20 übereinander liegenden Röhren; die größten derzeit üblichen Apparate haben 17′ lange Röhren und das ganze System hat eine Höhe von 7′; die erstere Art ist für eine Kühlung von 12, die letztere für eine solche von 60 Barrels in der Stunde angenommen. Vor vier Jahren noch, ehe das mit dem Kriegsglücke der Nordstaaten wechselnde Goldagio die Preise aller Artikel der Schwankung unterwarf, kosteten Baudelot's Kühler innert der oben erwähnten Grenzen der Leistung 275 bis 1100 Dollars, Ansätze welche im Vergleiche mit den Kosten der in Mitteleuropa üblichen Kühlapparate für gleiche Leistung sehr klein sind.

Alefabriken ersparen, wie bereits angeführt, bei Benützung dieser Vorrichtung das Kühlschiff, somit auch das Kühlhaus, vollständig. Der Apparat wird in einem kühlen, nach Bedürfniß den freien Luftzug gestattenden Locale wenn möglich so aufgestellt, daß die Würze aus dem Braukessel, beziehungsweise aus dem den Dienst des Hopfenseihers versehenden Behälter durch den eigenen Fall darauf gelangt und nach der Kühlung von selbst in das Gährlocal abfließt. Die Manipulation ist äußerst einfach; Zufluß und Abfluß sowohl von Würze als von Kühlwasser werden durch Hähne regulirt, das heißgewordene Kühlwasser wird im Heißwasser-Behälter oder auch im Braukessel zum weiteren Dienst gesammelt.

Das Kühlwasser wird besonders in kalter Jahreszeit sehr gut ausgenützt und dessen Temperatur, wofern die Bierwürze, wie dieß in Alefabriken gewöhnlich ist, nahezu siedend auf den Apparat kommt, auf circa 60° R. erhöht; im Allgemeinen erreicht das Kühlwasser bis auf 2—3 Grade Differenz die Wärme der gekühlten abfließenden Würze. Dieses Verhältniß wechselt begreiflicher Weise je nach der Lufttemperatur, der geringeren oder größeren Beschleunigung der Operation des Kühlens

---

81 In Amerika gilt das englische Wein-Barrel à 31½ Gallons = 101 Wiener Maaß.

(im ersteren Falle wird das Kühlwasser besser, im letzteren weniger gut ausgenützt) oder, was dasselbe ist, nach dem Verbrauche eines kleineren oder größeren Wasserquantums. Im Winter wird ein der Würze etwa gleiches Maaß von Wasser für die Abkühlung derselben verwendet, im Sommer das doppelte. In den heißen Julitagen des verflossenen Jahres beobachtete ich in einer ausgezeichnet gut geleiteten Schottisch-Ale-Brauerei im Staate New-York folgende Wirkung dieser sinnreichen Kühlvorrichtung: Die abendliche Lufttemperatur war $21^1/_3{}^0$ R.; das für die Kühlung verfügbare Wasser hatte $11^2/_3{}^0$ und erwärmte sich im Aufsteigen durch den Apparat auf 39^0; die mit einer der Siedehitze nahen Temperatur von dem Seihebehälter zuströmende Alewürze wurde auf $13^1/_3{}^0$ heruntergekühlt. Bei einer anderen Operation hatte das benützte Kühlwasser $9^3/_4{}^0$ und die Würze kam auf $12^2/_4{}^0$ herunter. Die mir mitgetheilte Erfahrung, daß in derselben Fabrik in kalter Jahreszeit das Kühlwasser gewöhnlich 57^0 erreicht, steht mit folgender Berechnung im Einklang:

100 Barrels der gehopften Würze sollen, in Anbetracht der bei der kurzen Rast zum Absetzen und der auf dem Wege von dem Braukessel bis zum Apparat stattfindenden Abkühlung, mit einer Temperatur von 70^0 auf den Apparat fließen und ihn mit 12^0 verlassen, so betrüge die anfängliche Wärmemenge $100 \times 70 = 7000$, die schließliche

$100 \times 12 = 1200$, sonach die Wärmeabgabe der Würze

5800 Barrel-Grade. Da das Kühlwasser sich auf 57^0 erwärmt hat und — im Winter — mit annähernd 7^0 zur Verwendung kam, so wären $\frac{5800}{50}$, also nur 116 Barrels Wasser nöthig gewesen, wofern die Verdunstung gar keine Rolle bei der Operation spielen würde. Aber das eigentlich Geniale des Baudelot'schen Apparats liegt darin, daß er die Verdunstung sich eben so gut dienstbar macht als die Wärmeableitung durch das Kühlwasser; es können daher mit Rücksicht auf jenen wichtigen Factor der Abkühlung 100 Barrels Kühlwasser zur Abkühlung von 100 Barrels Würze auf die für die Gährung des schottischen Ale erforderliche Temperatur von circa 12^0 R. zur Winterszeit wohl genügen. Ersichtlicher Weise ist ferner der Baudelot'sche Apparat — anstatt gleich den sonst gewöhnlich gebrauchten Kühlern ein Zerstreuer der Wärme zu seyn — ein Wärmesammler. Bei unserem praktisch gültigen Beispiele wird in Winterszeit ein dem Gebräue gleich großes Quantum reinen Wassers von 60^0 R. für die weiteren Brauzwecke gewonnen und hierin liegt eine willkommene Geschäftsannehmlichkeit und eine wesentliche Brennmaterialersparniß. Ein Gebräue von 100

Barrels entspricht der Geschäftsausdehnung einer mittelgroßen Alefabrik; bei einem solchen ergeben sich folgende Ziffern:

100 Barrels sind gleich 250 Wiener Eimern Kühlwasser welches von 7 auf 57 Grade erwärmt wurde; der Wärme-Gewinn ist daher gleich $50 \times 250 = 12500$ Eimer- oder Centner-Graden, denn im österreichischen Maaße bedeutet dieß nahezu dasselbe.

Da 1 Centner Steinkohle durch die Verbrennung 60 Ctr. Wasser von 0^0 auf 80^0 R. erhitzt, also 4800 Centnergrade werth ist, so entspricht die Ersparniß in unserem Beispiele $\frac{12500}{4800} = 2{,}6$ Ctr. Steinkohle pro Gebräue von 100 Barrels. Die Niederschläge und Ausscheidungen des Hopfensudes, welche sonst als Kühlgeläger entfernt zu werden pflegen, kommen in solchen Alebrauereien, die ohne Kühlschiff arbeiten, großentheils mit auf die Gährgefäße, da sie in dem öfters erwähnten Speisebehälter des Kühlers sich nur zum geringen Theile absetzen können. Durch den energischen Obergährproceß werden jene Stoffe übrigens so vollständig ausgestoßen und abgeschieden, daß die Reinheit, der Glanz und Wohlgeschmack des Ale's erfahrungsgemäß durch eine solche Manipulation nicht leidet. Bei der Lagerbierbereitung dagegen hat der Baudelot'sche Apparat bis jetzt die Kühlschiffe noch nicht als überflüssig erscheinen lassen; man läßt die Würze so lange auf dem Kühlschiffe ruhen, bis sich das Geläger abgesetzt hat und schreitet jetzt erst zur Abkühlung mit Hülfe des Apparates.

Schließlich erlaube ich mir, noch eine wichtige Frage zu berühren.

Ersichtlicher Weise wirkt der Baudelot'sche Apparat eines Theils durch die vollkommene Berührung, in welche äußerst dünne Würzeschichten mit der ganzen äußeren Fläche der das Kühlwasser führenden Röhren kommen, und anderen Theils durch das Mittel der Verdunstung der Flüssigkeit selbst, welche eben durch diese weitest gehende Vertheilung sehr befördert wird. Aber gerade diese Verflächung hat auch eine eingehende Berührung mit der Atmosphäre im Gefolge, welche, d. h. deren Sauerstoff, gewisse Wirkungen auf die Bierwürze ausüben muß. Daß nun dieser Einfluß kein solcher ist, welcher die Qualität und die Haltbarkeit des Products beeinträchtigt, das steht für Ale ganz fest und wurde mir auch bezüglich des Lagerbieres von gewichtiger Seite bestätigt. Ich darf aber nicht verschweigen, daß sich hinsichtlich der Wirkung der Baudelot'schen Kühlung auf Lagerbier auch gegnerische Stimmen in Nordamerika hören lassen: möge im Interesse der Braukunst die Praxis hierüber baldigst ein endgültiges Urtheil fällen! Wenn man die Manipulation mit dem Baudelot'schen Kühler mit dem gewöhnlichen Ver-

fahren vergleicht, wobei die Würze oft eine Nacht hindurch auf der Kühle liegt und mehrere Stunden lang „aufgekühlt," das heißt die Würze im Kühlschiffe umgerührt zu werden pflegt, so wird der Schluß gerechtfertigt seyn, daß, wofern ein Uebermaaß der Berührung mit der Luft, besonders bei den sogenannten schädlichen Temperaturgraden, der Würze nachtheilbringende Eigenschaften mittheilt, solche noch eher aus der so lange Zeit erfordernden Manipulation mit dem Kühlschiffe als aus der rasch verlaufenden Operation bei Anwendung des Baudelot'schen Kühlers entspringen können.

Ungarisch-Altenburg, am 30. Mai 1864.

CXI.

Ueber Palazot's rauchverzehrenden Apparat; vom k. k. Hüttenmeister R. Vogl in Joachimsthal.

Hr. Hofrath Ritter v. Burg hielt in den Wochenversammlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 19. und 26. Februar d. J. einen Vortrag über die Frage: Gewähren die rauchverzehrenden Apparate den Industriellen bei ihren Dampfkessel-Feuerungen einen pecuniären Vortheil? In diesem Vortrage[82] wird — nach den Versuchen und Berichten der französischen Ingenieure Bournat und Lebleu einerseits, Linder und Callon andererseits — die Feuerung von Palazot als der beste der bis jetzt bekannten rauchverzehrenden Apparate empfohlen.

Diesem Urtheil über den Palazot'schen Apparat muß ich hiermit entgegentreten, weil wir Feuerungen besitzen, welche wirklich den Rauch mehr oder weniger vollständig verzehren, während nach den erwähnten Versuchen von Burnat und Lebleu der Palazot'sche Apparat fortwährend Rauch liefert, in der ersten Heizperiode sogar schwarzen Rauch.

Abgesehen von meinem Schüttel-Pultroste, von dessen Eigenschaft den Rauch vollständig zu verbrennen, sich Hunderte überzeugten und worüber auch Zeugnisse vorgebracht werden könnten, verzehrt notorisch der Treppenrost, jener mit dem Fülltrichter und continuirlicher Selbstbeschickung, den Rauch so, daß man fast keinen bemerkt, besonders wenn man einige der obersten Stufen blind gehen läßt. Dem Treppenroste

---

[82] Aus den Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins mitgetheilt in diesem Bande des polytechn. Journals S. 197.

noch weit vorzuziehen ist der Langen'sche Etagenrost, welcher ebenfalls den Rauch auf ein Minimum herabbringt. Duméry's und Tenbrinck's Feuerungen, beide bei Locomotiven angewendet, geben auch nur ein Minimum von Rauch. Bei richtigem Verständniß der Rauchverzehrungsfrage kann man a priori sagen, daß alle diese Feuerungsanlagen den Zweck der Rauchverzehrung viel vollständiger erreichen als die Palazot'sche Vorrichtung; keine von den genannten Feuerungen wird jenen schwarzen Rauch geben, welcher naturgemäß beim Schüren und gewöhnlichen Aufgeben der kalten Kohlen auf die bald ausgebrannten sich entwickeln muß und bei de Palazot'schen Einrichtung auch wirklich erfolgt.

Burnat und Lebleu haben bei ihren Versuchen durch eine Woche bestimmt, wie lange ein Rost mit schwarzem, mittlerem, schwachem und ungefärbten Rauche bei Anwendung des Palazot'schen Apparates brennt, und durch eine Woche wie lange diese Rauchnuancen bei einem gewöhnlichen Roste ohne den Apparat dauern. Bei den Versuchsangaben sind diese Perioden im Ganzen auf eine Brennzeit von 100 Minuten aufgeführt; da aber alle 5 Minuten geschürt wurde, so ergeben sich im Durchschnitt folgende Resultate während einer Schürzeit:

	Zeitdauer.	
	Mit dem Apparat	Ohne den Apparat
schwarzer Rauch	10″	55″
mittlerer „	19″	27″
schwacher „	49″	47″
ungefärbter „	3′ 42″	2′ 51″
	5′ 0″	5′ 0″

Diesen Angaben ist offenbar kein großes Vertrauen zu schenken, denn die genaue Bestimmung (in Secunden), wann der schwarze Rauch aufhört, wann der mittlere und wann der schwache beginnt, ist in den nächst aufeinander folgenden Schürperioden zweier zu vergleichenden Feuerungen kaum möglich.

Im wesentlichen besteht die Palazot'sche Einrichtung darin, daß hinter dem Roste durch einen Ziegelgürt eine Verengerung hergestellt ist, worin die Rauchgase zusammengedrängt werden und der unverbrannte Kohlenstoff verbrannt werden soll. Nun beweisen aber zahlreiche Feuerungen, daß durch eine Zusammenpressung der Rauchgase dieser Zweck nicht erreicht wird; bei einem Porzellanofen z. B. müssen die Rauchgase ebenfalls eine Mauerverengung, einen Fuchs, gleich hinter dem Roste passiren, dessen Querschnitt ziemlich zwischen den von Palazot empfoh-

lenen Grenzen liegt, überdieß ist noch ein zweiter und dritter solcher Fuchs vorhanden, und dennoch ist der entwickelte Rauch so stark wie bei einer anderen gewöhnlichen Feuerung.

Der Rauch muß, wie jedes Brennmaterial, angezündet werden, wenn er verzehrt werden soll, und durch eine fortwährende Flamme streichen, wenn er fortwährend verbrennen soll. Ueber diesen Punkt, über diese Anforderung an einen rauchverzehrenden Apparat, kann heutzutage kein Zweifel mehr bestehen. — Burnat und Lebleu haben in ihrer summarischen Uebersicht und Kritik der bis jetzt bekannten Typen oder Systeme der Rauchverzehrung über den Typus 3): Durchstreichen des Rauches der neu aufgeschütteten Steinkohlen über jene, welche bereits in weißglühende Kohks verwandelt worden, den Stab gebrochen, während die wirklich rauchverzehrenden Feuerungen, der Treppenrost, Langen's Etagenrost, Duméry's und Tenbrinck's Einrichtung ꝛc., gerade auf diesem Princip beruhen.

Nur der Punkt ist gegenwärtig noch unentschieden, ob es nothwendig sey zur vollständigen Rauchverzehrung den entstehenden Rauch nicht allein durch das Feuer, Typus (a) meiner systematischen Eintheilung der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen,[83] sondern auch durch die Gluth, Typus (b), streichen zu lassen. Bei Stoffen von festem Aggregatzustande findet unter glühenden Kohlen durchaus keine Oxydation statt, selbst nicht bei solchen, welche eine große Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, wie Blei, Schwefelnatrium ꝛc.; vorerst glaube ich deßhalb daß auch gasförmige Stoffe unter brennenden Kohlen sich nicht mit Sauerstoff verbinden, d. h. verbrennen können, und daß man den rauchverzehrenden Apparat sehr vereinfachen kann, wenn man den von den frisch aufgegebenen kalten Kohlen entwickelten Rauch bloß durch die Flamme und nicht auch durch die Gluth streichen läßt.

Die erstere Einrichtung, den entstehenden Rauch bloß durch das Feuer streichen zu lassen, wird am einfachsten dadurch realisirt, daß man die Kohlen aus einem Fülltrichter continuirlich über schief gestellte Roststäbe hinabgleiten läßt, und das gleichmäßige Fortschreiten der Kohlen durch zeitweise Erschütterung der Stäbe (von 5 bis 10 Minuten) bewirkt. Dann streicht der Rauch continuirlich durch die Flamme am unteren und inneren Theile des Rostes, und wird dort vollständig verbrannt, auf welchem Princip mein Schüttel-Pultrost beruht.

Die zweite Einrichtung, wo der Rauch durch Gluth und Flamme ziehen muß, ist bisher in praktischer Hinsicht am besten durch Langen's

83 S. 262 und 339 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Etagenroſt erreicht. Der Mangel der continuirlichen Beſchickung wird hierbei minder fühlbar dadurch gemacht, daß die Kohlen nur ſchaufelweiſe auf den Roſt gebracht werden, und wie ich mich erſt nach der ſchließlichen Redaction meiner Abhandlung: „Syſtem und Kritik der ſogenannten rauchverzehrenden Feuerungsanlagen" vor Kurzem zu überzeugen Gelegenheit hatte, iſt die Beſchickung mit Kohlen nicht ſo ſchwierig, wie ich es mir früher vorſtellte.

Nach Vorſtehendem iſt es alſo nur noch zweifelhaft ob der Schüttel-Pultroſt oder der Langen'ſche Etagenroſt den Vorzug verdiene. Sollte ſich durch die zweite Einrichtung, Typus (b), hinſichtlich der vollſtändigeren Rauchverbrennung ein erheblicher Vortheil herausſtellen, was ich vorerſt bezweifle, ſo wird bei gewiſſen Feuerungen der Langen'ſche Roſt den Vorrang behaupten. Dagegen bin ich überzeugt, daß für große Feuerungen mit der immer mehr ſich als vortheilhaft erweiſenden Anwendung von Gebläſewind, und ferner für die kleinen Feuerungen des Haushaltes, keine andere Einrichtung meinem Schüttel-Pultroſte vorzuziehen ſeyn wird.

Um nun auf die Palazot'ſche Feuerungseinrichtung zurückzukommen, ſo kann die Thatſache, daß die Rauchperiode kürzer dauert als beim gewöhnlichen Planroſte, nicht bezweifelt werden. Hiernach könnte man vermuthen, daß die Luftzuleitung in die Flamme, Kategorie I meiner ſyſtematiſchen Eintheilung der rauchverzehrenden Feuerungsanlagen, und das heiße Gemäuer der verlängerten Feuerſtelle, Kategorie II, von welchen ich nachgewieſen habe daß ſie keine Rauchverzehrung zu bewirken vermögen, dennoch einen Erfolg haben. In dieſer Hinſicht werden wir aber durch folgende Bemerkung des Ingenieurs Linder eines Beſſeren belehrt:

„Was die Beſchickung des Feuers anbelangt, um mit dem Palazot'ſchen Apparate das beſtmögliche Reſultat zu erhalten, ſo ſoll vor jeder neuen Charge das Brennmaterial, wie namentlich Steinkohlen, gleichmäßig über den Roſt ausgebreitet und dabei ſo weit zurückgeſchoben werden, daß dadurch nach vorne zu ¼ der Roſtfläche frei wird. Dieſes Zurückſchieben der Steinkohlen ſoll jedoch immer nur dann geſchehen, wenn dieſe von der vorhergehenden Charge bereits vollſtändig in Brand gerathen und größtentheils von den durch Deſtillation entſtehenden Gaſen befreit ſind, weil ſonſt durch dieſes Schüren eine zu vehemente Gasentwickelung eintreten würde.

Man bringt dann die neue Charge auf den vorderen freigelaſſenen Raum des Roſtes, wobei man Sorge trägt, daß zwiſchen dem genannten Schüren oder Zurückſchieben und dem neuen Einbringen der Kohlen ein Zwiſchenraum von mehreren Minuten bleibt.

Dieſes von den guten und geübten Heizern ſehr gewöhnlich beobachtete rationelle Verfahren wird jedoch ſelten von der großen Maſſe der unwiſſenden Heizer eingeſchlagen oder beobachtet."

Hiermit ist die Bedingung der Wirksamkeit der Feuerungseinrichtung Palazot's ausgesprochen, nämlich daß sein Planrost nach Typus (a) behandelt wird, so daß die Kohlen vorerst nächst innerhalb der Heizthür aufgestürzt werden, und der hierdurch entstehende Rauch über die innere volle Flamme streicht und dabei verbrennt. Dieser Zweck kann aber bei der so primitiven Einrichtung dieses Rostes nicht vollständig erreicht werden, sondern nur eine Abkürzung der Rauchperiode eintreten, wie dieß in meiner erwähnten Abhandlung (S. 341) auch erklärt ist.

Hinsichtlich einer vollständigeren Verbrennung nach der Rauchperiode, dadurch daß die Rauchgase hinter dem Roste vermittelst einer Verengerung zusammengedrängt werden, kann man dem Palazot'schen Apparate ebenfalls keinen besonderen Werth zuerkennen; wie ich in der erwähnten Abhandlung auseinandergesetzt habe, kann der mit dieser Einrichtung beabsichtigte Zweck hauptsächlich deßhalb nicht erreicht werden, weil die entweichenden noch brennbaren Bestandtheile durch die Beimischung des Stickstoffes und der Verbrennungsproducte der Rauchgase (Kohlensäure und Wasser) so sehr verdünnt sind.

Nicht richtig ist ferner die Annahme, daß beim Verbrennen von Holzkohle, Kohks ꝛc. die Kohlentheilchen sich mit dem Sauerstoff der Luft zuerst zu Kohlenoxydgas verbinden und dann erst durch weitere Verbindung mit Sauerstoff zu Kohlensäure verbrennen; der Kohlenstoff gibt bei der Verbrennung stets gasförmige Kohlensäure, welche dann in der entfernteren glühenden Kohlenschichte zu Kohlenoxydgas reducirt wird.

CXII.

Verbesserung in der Gußstahlfabrication; von Robert Mushet.

Aus dem London Journal of arts, April 1864, S. 219.

Wenn Roh- oder Gußeisen, während es sich in geschmolzenem Zustande befindet, dem Entkohlungsproceß — gewöhnlich der pneumatische Proceß [84] genannt — unterzogen wird und durch diesen Proceß seinen Kohlenstoff nahezu ganz verloren hat, so entsteht hämmerbares Eisen (sogenanntes pneumatisirtes Eisen). Zur Darstellung desselben wird

---

[84] Oder der Bessemerproceß.

mit Kohks oder Holzkohlen erblasenes Roheisen geschmolzen und dann Luft durch das flüssige Metall gepreßt, bis es seinen Kohlenstoffgehalt nahezu ganz verloren hat.

Mushet's Erfindung (patentirt in England am 12. August 1863) besteht in einem Zusatz von geschmolzenem gefeintem Gußeisen zum geschmolzenen hämmerbaren pneumatisirten Eisen, wodurch letzteres sofort in Gußstahl verwandelt wird. Das raffinirte oder gefeinte Gußeisen (refined iron or finer's metal) ist bekanntlich theilweise entkohltes und von Silicium gereinigtes Gußeisen, und kann auf verschiedene Weise dargestellt werden. Die gewöhnliche Methode besteht darin, das Roheisen auf dem Herde eines Feinofens niederzuschmelzen und gleichzeitig durch Formen Wind auf die Oberfläche des Metalles zu blasen,[85] bis der Kohlenstoff und das Silicium zum größeren Theile verbrannt sind; darauf wird das flüssige Feinmetall in plattenförmige Formen abgestochen und nach dem Erstarren zum Gebrauche zerschlagen. Das raffinirte Gußeisen kann auch auf die Art dargestellt werden, daß man Roheisen im geschmolzenen Zustande mittelst des pneumatischen Processes theilweise entkohlt. Man erhält endlich ein Metall, welches die Zusammensetzung und Eigenschaften des raffinirten Gußeisens hat, wenn man granulirtes Roheisen mit etwa 10 Proc. Eisenoxyd in Tiegeln zusammenschmilzt.

Der Patentträger zieht zu seinem Zwecke das nach der ersten Methode gefeinte Gußeisen vor, welches aus gutem Holzkohleneisen, z. B. schwedischem oder indischem, dargestellt ist; doch läßt sich auch jedes andere, aus gutem, möglichst schwefel- und phosphorfreiem Roheisen dargestellte Feineisen anwenden.

Dem in Gußstahl umzuwandelnden hämmerbaren pneumatisirten Eisen werden 20 bis 50 Proc. gefeintes Gußeisen zugesetzt. Man kann hierzu das flüssige gefeinte Gußeisen aus dem dasselbe enthaltenden Ofen direct in das flüssige pneumatisirte Eisen abstechen, oder auch beide Eisensorten in einen gehörig abgewärmten Kessel gießen und darin mit einander mischen.

Der auf diese Weise erhaltene Gußstahl wird in Ingüsse oder Zainformen, welche aber stets gut vorgewärmt seyn müssen, abgestochen oder gegossen. Je größer die Menge des dem pneumatisirten Eisen zugesetzten Feinmetalls ist, desto größere Härte besitzt der erhaltene Gußstahl.

---

[85] Wobei dieses aber nicht, wie bei der gewöhnlichen Frischarbeit, aufgebrochen oder gerührt werden darf.

CXIII.

Ueber die Legirungen von Silber und Zink, deren Anwendbarkeit in der Münzkunst ꝛc.; von Eug. Peligot, Director des Probirlaboratoriums der kaiserl. Münze in Paris.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 645.

Durch die stets zunehmende Seltenheit der Silbermünzen im Verkehre, eine Folge des Mehrwerthes, welchen dieses Metall seit Entdeckung der californischen Goldlagerstätten erlangt hat, ist eine theilweise Umgestaltung unseres Münzsystems nothwendig geworden. Bekanntlich ist davon die Rede, Silberscheidemünze mit einem Feingehalte von 835 Tausendteln herzustellen. Durch diese, etwa 7 Proc. vom Gewicht des edlen Metalles entsprechende Differenz von 65 Tausendteln würde der zwischen dem Nennwerthe und dem inneren, wahren Metallwerthe dieser Münzen mögliche oder zum Theil wirklich existirende Abstand ausgeglichen werden.

Die über die Eigenschaften der neuen, aus 835 Theilen Silber und 165 Theilen Kupfer zusammengesetzten Münzlegirung angestellten Untersuchungen haben dargethan, daß die Herstellung derselben durchaus keine Schwierigkeiten darbietet. Sie ist fast in demselben Grade dehnbar, wie die bis jetzt gebrauchte Legirung. Ihre Farbe fällt allerdings etwas mehr ins Gelbe; doch läßt sich diese Differenz nur durch sehr feine Vergleichungsmittel constatiren. Zwar besitzt sie die Eigenschaft zu saigern, d. h. beim Erstarren an verschiedenen Stellen von nicht ganz gleicher Zusammensetzung auszufallen, in noch höherem Grade, als die Legirung von 900 Tausendteln Feingehalt; allein bei Bewilligung eines etwas größeren Remediums, welches indessen nur 3 Tausendtel über oder unter dem gesetzlich vorgeschriebenen Feingehalte betragen würde, während jetzt 2 Tausendtel für die Münzen von 900 Tausendteln gestattet sind, würde das bei Silbermünzen wegen des Saigerns fast stets nothwendig werdende Umschmelzen doch, wie auch jetzt, nur selten vorgenommen werden müssen.

Dessenungeachtet stellte ich mir bei meinen Untersuchungen über die projectirte Legirung die Frage, ob nicht durch den Zusatz eines dritten Metalles, des Zinks, zu den verschiedenen Silberkupferlegirungen, ja ob nicht selbst durch den gänzlichen Ersatz des Kupfers dieser Legirungen durch Zink, dieselben bei vollständiger Beibehaltung der werthvollen Eigenschaften, in Folge deren sie schon so lange angewendet werden, größere Homogenität, größere Gleichartigkeit des Korns oder Feingehalts erhalten würden. Dieß veranlaßte mich zu den im Folgenden mitzu-

theilenden Versuchen, welche, wie wohl kaum besonders bemerkt zu werden braucht, von rein wissenschaftlichem Charakter sind. Sie sollen den von der Verwaltung vorgeschlagenen Maßregeln in keiner, selbst nicht in der indirectesten Weise vorgreifen. Im Münzwesen muß jede, auch die kleinste, einzuführende Neuerung auf allgemein anerkannte Thatsachen basirt seyn und die Sanction der öffentlichen Meinung im Voraus für sich haben. Demzufolge lege ich die Resultate meiner Untersuchungen der Akademie vor, damit dieselben zur allgemeinen Kenntniß und dadurch in Hinsicht auf mögliche spätere Anwendungen zur näheren Erörterung und Prüfung kommen.

Obschon der Gedanke eines Zusatzes von Zink zu Silberlegirungen, namentlich heutzutage, wo man allgemein weiß, daß sich mit diesem Metalle sehr gleichartige, homogene Producte darstellen lassen, ein sehr nahe liegender ist, so fand ich doch nirgends Andeutungen etwaiger in dieser Richtung angestellten Versuche. Der Grund dieser Lücke liegt vielleicht in der Gewohnheit, die Silberkupferlegirungen, deren Zusammensetzung gesetzlich bestimmt und abgegrenzt ist, als unveränderlich zu betrachten; überdieß sind die kurzen Andeutungen über diesen Gegenstand, welche man in den chemischen Lehrbüchern findet, keineswegs geeignet, zu weiteren Versuchen anzuregen: so sagt Berzelius in seinem „Lehrbuche der Chemie," daß Silber und Zink eine spröde, feinkörnige Legirung bilden; nach dem Dictionnaire des Arts et Manufactures verbindet sich das Silber mit dem Zink leicht zu spröden, bläulichweißen Legirungen von feinkörniger Textur, ohne technische Anwendung.

Meine Untersuchungen betrafen:

1) die Silberlegirungen von gesetzlichem Feingehalte, in denen alles Kupfer durch Zink ersetzt ist;

2) die Silberlegirungen von demselben gesetzlichen Feingehalte, in denen das Kupfer nur theilweise durch Zink ersetzt ist;

3) mehrere, nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzte Silberzinklegirungen.

Sämmtliche Legirungen wurden in ganz gleicher Weise ein- und ausgeschmolzen, in dieselben Zainformen gegossen und zu Blechen von ganz gleichen Dimensionen verwalzt. Die der näheren Untersuchung unterworfenen Proben endlich wurden systematisch von denselben Stellen der verschiedenen Bleche genommen.

Die Darstellung dieser Legirungen bietet keine Schwierigkeit dar. Nachdem das Silber oder die Silberkupferlegirung eingeschmolzen ist, wird der Tiegel aus dem Ofen genommen und das in ein Stück Papier gewickelte Zink dem Schmelzgute zugesetzt. Darauf wird der flüssig ge-

bliebene Inhalt des Tiegels mit einem Eisenstabe gehörig umgerührt und dann in eine vorher angewärmte Zainform gegossen.

In dem Augenblicke, wo die Verbindung stattfindet, verflüchtigt sich eine geringe Menge des Zinks und verbrennt an der Luft; deßhalb muß man, wie bei allen Legirungen, von denen dieses Metall einen Bestandtheil ausmacht, etwas mehr vom letzteren zusetzen. Die Erfahrung lehrt sehr bald, in welchem Verhältnisse die Gewichtsmenge desselben vermehrt werden muß.

Die Legirung wird in eine eiserne, vertical stehende, zweitheilige Zainform gegossen, welche mittelst eines mit Druckschraube versehenen Bandes zusammengehalten wird. Die erhaltene Platte ist unter denselben Umständen dargestellt, wie die zum Vermünzen bestimmten, nur sind ihre Dimensionen geringer: 13 Centim. Länge auf 14 Cent. Breite und etwa 5 Millim. Dicke. Mit dem Gießkopfe wiegt sie etwa 1 Kilogramm.

Die Silberlegirungen von gesetzlichem Feingehalte, in denen das Kupfer gänzlich oder theilweise durch Zink ersetzt ist, zeichnen sich durch große Dehnbarkeit aus. Jede der auf die beschriebene Weise dargestellten Platten wurde der Länge nach in zwei gleiche Theile zerschnitten; die eine dieser neuen Platten wurde dann ausgewalzt und ohne Ausglühen in ein Blech von 58 Centimetern Länge und 1 Millimeter Dicke, bei gleichbleibender Breite (7 Centim.) verwandelt, wobei keine einzige zerriß, ja nicht einmal Sprünge bekam.

Die Proben wurden mittelst eines Durchstoßes in Form runder Scheiben von der Größe eines Frankenstücks an denselben Stellen genommen, nämlich:

am oberen Theile des Blechs	Nr. 1	vom Rande
	Nr. 2	von der Mitte
am mittleren Theile des Blechs	Nr. 3	vom Rande
	Nr. 4	von der Mitte
am unteren Theile des Blechs	Nr. 5	vom Rande
	Nr. 6	von der Mitte.

Die aus der Mitte ausgestoßenen Proben Nr. 2, 4 und 6 wurden in gleicher Horizontalebene wie die Randproben genommen; sie entsprechen demnach der Mitte der ursprünglichen Platte, bevor diese halbirt und die eine der Hälften ausgewalzt wurde. Da bei den Silberlegirungen symmetrische Theile gleichen Feingehalt haben, so war eine specielle Bestimmung der Zusammensetzung der anderen Hälfte jeder Platte unnöthig.

Die Proben wurden auf nassem Wege gemacht, dessen Anwendung bei diesen Legirungen besondere Schwierigkeiten nicht darbietet.

Nachstehende Tabelle gibt die erhaltenen Resultate:

Silberzinklegirungen, entsprechend

dem 1sten Feingehalte: für Silberarbeiter, Medaillenstecher ꝛc.		der Münzlegirung.		dem 2ten Feingehalte: für Juweliere ꝛc.	
Silber . . .	950	Silber . . .	900	Silber . . .	800
Zink . . .	50	Zink . . .	100	Zink . . .	200
	1000		1000		1000

Gefundener Feingehalt, in Tausendteln ausgedrückt.

Nr. 1.	951,4	Nr. 1.	904,9	Nr. 1.	800,8
2.	952,4	2.	903,6	2.	800,8
3.	952,0	3.	904,7	3.	800,3
4.	951,8	4.	904,7	4.	801,6
5.	951,7	5.	903,8	5.	801,0
6.	951,9	6.	905,0	6.	800,8

Silberkupferzinklegirungen, entsprechend

dem Münzfeingehalte.		dem 2ten Feingehalte.		der Legirung von 900 Tausendteln.	
Silber . . .	900	Silber . . .	800	Silber . . .	835
Kupfer . . .	50	Kupfer . . .	100	Kupfer . . .	93
Zink . . .	50	Zink . . .	100	Zink	72
	1000		1000		1000

Gefundener Feingehalt, in Tausendteln ausgedrückt.

Nr. 1.	902,6	Nr. 1.	805,8	Nr. 1.	837,7
2.	901,9	2.	804,8	2.	837,2
3.	902,8	3.	805,8	3.	837,2
4.	903,0	4.	804,8	4.	837,7
5.	901,0	5.	804,8	5.	837,5
6.	902,1	6.	802,3	6.	837,7

Eine nähere Betrachtung dieser Tabelle, in welcher die laufenden Nummern den Feingehalt der einzelnen oben näher bezeichneten Theile jedes Blechs angeben, zeigt, daß diese Legirungen einen hohen Grad von Homogenität (Gleichartigkeit in ihrem chemischen Bestande) besitzen und dadurch zu denselben Verwendungen geeignet sind, wie die Silberkupferlegirungen. Die Abweichungen im Feingehalte der verschiedenen Theile eines und desselben Blechs sind unbedeutend, nur in einzelnen Fällen betragen sie mehr als 1 Tausendtel.

Der Feingehalt im Ganzen ist bei sämmtlichen Legirungen etwas höher ausgefallen, als ich beabsichtigte. Es ist dieß Folge einer mangelnden Uebung in der genauen Bestimmung der Zinkmenge, welche zur Ausgleichung des durch Verflüchtigung verursachten Verlustes an diesem Metalle zugesetzt werden muß. Diese Differenzen rühren zum Theil auch daher, daß mehrere dieser Legirungen nicht aus neuen ungebrauchten Metallen, sondern aus umgeschmolzenem Material, mit späterem Zusatze von Zink oder Silber, hergestellt waren. Es würde sicherlich ganz leicht gewesen seyn, den Legirungen genau den beabsichtigten Feingehalt zu geben; für meine Zwecke war indeß eine solche Genauigkeit nicht erforderlich.

Alle diese Legirungen haben eine schöne weiße Farbe. Mit den Silberkupferlegirungen von gleichem Korne oder Silbergehalte verglichen, ist die ternäre (Silberkupferzink-) Legirung von 835 Tausendteln nach meinem Dafürhalten mindestens ebenso weiß, als die jetzt gebräuchliche Münzlegirung von 900 Tausendteln, somit weißer und schöner, als die für die neuen Münzen in Vorschlag gebrachte Legirung.

Die Silberkupferzinklegirung vom zweiten Feingehalte besitzt ebenfalls eine schönere Farbe, als die jetzt gebräuchliche Silberkupferlegirung von 800 Tausendteln. Die Farbe der binären (Silberzink-) Legirungen sticht vielleicht etwas mehr ins Gelbliche als die von reinem Silber, doch ist ein scharfes und geübtes Auge erforderlich, um diese Unterschiede deutlich wahrzunehmen.

Die Schmelzbarkeit der neuen Legirungen ist beträchtlich größer als die der Silberkupferlegirungen. Sie besitzen ferner einen starken Klang und einen bedeutenden Grad von Elasticität. Sind sie durch längeres oder wiederholtes Auswalzen spröde geworden, so genügt einfaches Ausglühen zur Herstellung ihrer großen Dehnbarkeit.

Die Untersuchung der von mir nach stöchiometrisch bestimmten Verhältnissen dargestellten Legirungen führte nicht zu beachtenswerthen Resultaten. Gleiche Aequivalente Silber und Zink, also 765 Th. Silber und 235 Th. Zink, sowie 2 Aequivalente Silber mit 1 Aeq.

Zink verbunden, geben ziemlich dehnbare Legirungen; Legirungen von $Ag + 2\,Zn$ und $2\,Ag + 3\,Zn$ sind so spröde, daß sie sich nicht auswalzen lassen.

Die jetzt projectirte Silberscheidemünze veranlaßte mich die aus

Silber	835
Kupfer	93
Zink	72
	1000

bestehende Legirung darzustellen; man erhält dieselbe leicht durch Versetzen von 1 Kilogrm. der jetzt gebräuchlichen Münzlegirung mit 78 Grm. Zink.

Wenn das billigste Verfahren zur Darstellung neuer Münzen in der Benutzung des alten Silbergeldes durch Umschmelzen desselben besteht, entweder um es mit anderem Korn (Feingehalt) oder Schrot (Gewicht) umzuprägen, oder um solches Geld zu ersetzen, dessen Gepräge mit der Zeit verwischt ist, so würde die Anwendung der vorstehenden Silberkupferzink-Legirungen mehrere bedeutende Vortheile darbieten. Zunächst würde der Staat dabei bedeutend sparen, insofern der Preis des Zinks kaum den fünften Theil von dem des Kupfers beträgt, welches es ersetzen würde, ohne daß dadurch der Werth einer zum Cursiren durch zahlreiche Hände bestimmten Scheidemünze in irgend fühlbarer Weise verändert wird; dann würde ebenso schönes, ebenso weißes Geld in den Handel und Wandel kommen, als bisher, und dieses würde sich aller Wahrscheinlichkeit nach nicht stärker abnutzen und bezüglich der Gleichartigkeit im Feingehalte nichts zu wünschen übrig lassen. Doch sind dieß nur Vermuthungen; zahlreiche Versuche allein können schließlich darüber entscheiden, ob dieselben gegründet sind, oder nicht.

Etwas entschiedener kann ich mich hingegen in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der anderen binären (Silberzink-) und ternären (Silberkupferzink-) Legirungen, im Vergleich mit den gegenwärtig von den Silberarbeitern und Juwelieren angewendeten Legirungen von gleichem Feingehalte aussprechen. Die zinkhaltigen Silberlegirungen laufen in Folge der Einwirkung von Schwefelwasserstoff und anderen in der Luft zufällig enthaltenen Schwefelverbindungen weit weniger leicht an. Das Kupfer scheint einen bedeutenden Antheil an der Veränderung der gewöhnlichen Silberlegirungen zu haben, welche wesentlich durch die Bildung von Schwefelkupfer und Schwefelsilber bedingt wird. Deßhalb laufen auch die aus der Legirung vom zweiten Feingehalte angefertigten Gegenstände (die silbernen Schmuckarbeiten) stärker an und werden leichter schwarz,

als Silberarbeiten, zu denen die Legirung vom ersten Feingehalte angewendet wird. Da die Verwandtschaft des Schwefels zum Zink sehr gering, das Schwefelzink überdieß ungefärbt ist, so behält die aus 800 Silber und 200 Zink bestehende Legirung ihre weiße Farbe und ihren Glanz selbst in Lösungen von Mehrfach-Schwefelalkalien bei, durch welche letztere die gesetzlich vorgeschriebenen Silberkupferlegirungen, ja selbst reines Silber, rasch anlaufen und braunschwarz werden. Dieß ist aber eine in Bezug auf technische Verwendungen höchst wichtige Eigenschaft, denn es ist bekannt, wie sehr die Fabrication von Gegenständen aus Silber dadurch beschränkt ist, daß das Silber durch Aufnahme von Schwefel aus der Luft zwei seiner schätzbarsten Eigenschaften, seine herrliche weiße Farbe und seinen Glanz, einbüßt. Ein Silberzinkblech hingegen erleidet selbst durch Aufnahme von Schwefel aus der Atmosphäre eine um so geringere Veränderung, je niedriger der Feingehalt der Legirung ist.

Von gewissem Werthe dürfte auch die Eigenschaft der Silberzinklegirungen seyn, daß bei ihnen, wenn sie mit sauren Flüssigkeiten in Berührung sind, eine Bildung von Kupfersalzen (Grünspan) nicht stattfindet. Die aus 800 Silber und 200 Kupfer bestehende Legirung gibt in Berührung mit Essig bekanntlich bald eine Lösung von essigsaurem Kupferoxyd. Mit der entsprechend zusammengesetzten Silberzinklegirung erhält man bei gleicher Behandlung allerdings eine von Zink nicht freie Flüssigkeit, doch gelten die Salze dieses letzteren Metalles, wenn sie in nur geringer Menge vorhanden sind, für weit weniger giftig, als Kupfersalze.

Schließlich muß ich bemerken, daß die Verwendung des Zinks zu Münzen nicht ganz neu ist. Die französischen Kupfermünzen enthalten 1 Proc. Zink und haben in Folge dieses geringen Zusatzes Eigenschaften, welche weder die aus reinem Kupfer, noch die bloß aus Kupfer und Zinn bestehenden Münzen besitzen. Ebenso enthält die vor mehreren Jahren in Paris geprägte Schweizer kleine Münze Zink, und zwar in Verbindung mit Kupfer, Nickel und Silber.

CXIV.

Ueber colorimetrische Analyse; von F. Dehms, Techniker der Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens und Halske in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei Durchforschung eines Mangankupfererz-Bergwerks hatte ich eine große Zahl von Proben der Erze der auf Kupfer gerichteten quantitativen Analyse zu unterwerfen. Da von dem Resultate derselben jedesmal die Richtung abhängig war, in der die Arbeiten fortgeführt wurden, so erschien das gewöhnliche Verfahren zu zeitraubend und sann ich auf eine andere Methode der Analyse, welche in kurzer Zeit genaue Resultate geben und auch in den Händen des reinen Praktikers zuverlässig seyn sollte.

Die tiefblaue Farbe ammoniakalischer Kupferlösungen schien den geeigneten Weg anzuzeigen, da die Intensität derselben wesentlich von dem Gehalte an Kupfer abhängig ist. Elf Reagensgläser von gleichem Durchmesser, nicht zu eng, wurden mit Flüssigkeiten gefüllt, die dadurch erhalten waren, daß je 5, 6, 7—15 Aequivalente (in Milligrammen, H =1) Kupfervitriol aufgelöst, mit Ammoniak übersättigt und bis auf 1 Liter verdünnt wurden. In ein Gestell nebeneinander gestellt, bildeten sie eine regelmäßige Farbenscala, in welche man ähnliche Lösungen von unbekanntem Gehalte bequem und sicher einreihen und so wenigstens zwei Grenzen für den Gehalt bestimmen konnte.

Die Sicherheit dieser Bestimmungen veranlaßte die HHrn. Siemens und Halske zur Construction des nachfolgend beschriebenen Apparates zur colorimetrischen Analyse, vorläufig nur für Kupferanalysen bestimmt.

Es ist zu bemerken, daß sich im Handel blaue Gläser fanden, deren Farbenton für vorliegenden Zweck hinreichend genau mit dem der ammoniakalischen Kupferlösung übereinstimmte. Hiernach erschien es zweckmäßig, die Farben der Lösungen nicht unter sich, sondern mit einem bestimmten solchen Glase zu vergleichen, und zwar gestattet der Apparat:

die Länge derjenigen Flüssigkeitssäule zu messen, welche an Licht absorbirender Kraft der Normalglasplatte gleich ist.

Auf einer hölzernen Bodenplatte A, Fig. 4 und 5, circa 300 Millimeter lang und breit, steht eine vierkantige hölzerne Säule B circa 320 Millimet. hoch, mittelst Flacheisen von drei Seiten her senkrecht gehalten. Vor der Säule steht ein _| |_ förmiges Messingstück C. Ein

innerhalb desselben befindlicher, um eine horizontale Achse drehbarer Spiegel D wirft das von vorn auffallende Licht nach oben. Die obere horizontale Platte des Stückes C hat neben einander zwei Löcher zur Aufnahme zweier Röhren E und E'. Diese sind unten durch plan geschliffene Gläser geschlossen und mittelst Flantschen und Schrauben auf C befestigt. Sie sind aus reinem Zinn gegossen und tragen oben angegossen die Trichter F und F'. Mit den Trichtern sind sie circa 200 Millimeter lang.

An der Säule B entlang läßt sich der Messingschieber H verschieben. Dieselbe trägt eine Platte J, welche den Boden eines kurzen Cylinders K bildet und zugleich zwei Löcher hat zur Aufnahme der beiden Röhren L und L'; diese, ebenfalls von Zinn gegossen, sind in J eingelöthet, oben offen, unten durch plan geschliffene Gläser verschlossen. Sie stehen mit den Röhren E und E' nahezu conaxial und lassen sich, da sie enger sind als diese, mit Hülfe des Schiebers in denselben auf und ab bewegen. Sie sind so lang, daß ihre Gläser gerade auf den Gläsern von E und E' aufliegen, wenn J auf den Trichtern F aufliegt. Bei dieser Stellung des Schiebers schneidet dessen obere Kante gerade mit 0 eine an der Säule angebrachte Millimeter-Scala ab. In jeder anderen Schieberstellung gibt also die Ablesung an der oberen Schieberkante direct den Abstand der Glasplatten in Millimetern an.

In den kurzen Cylinder K wird ein Papprohr M gesetzt, welches oben ein mit einem kleinen Loche versehenes Messingstück N trägt. Blickt man in dieses Loch, so kann man gleichzeitig in beide Röhrenpaare sehen.

Ein Stückchen von passendem blauen Glase ist so abgedreht, daß es in die Röhren L hineingeworfen werden kann und unten aufliegend das ganze Gesichtsfeld einnimmt.

Stellt man den Apparat so gegen das Fenster, daß der Spiegel das Licht nach oben reflectirt, gießt die Trichter F fast voll Wasser und F' fast voll mit einer zu prüfenden Flüssigkeit, wirft sodann in L das blaue Gläschen, so sieht man, durch N hinabsehend,

wenn der Schieber unten steht: rechts nur durch farblose Gläser, links durch ein blaues und zwei farblose;

wenn der Schieber oben steht: rechts durch zwei farblose Gläser eine gefärbte Flüssigkeitssäule, links durch ein blaues und zwei farblose Gläser und Wasser.

Ist die Flüssigkeit nicht gerade sehr schwach gefärbt, so wird jetzt das Feld rechts dunkler blau erscheinen als das Feld links, es wird aber beim Hinabstellen des Schiebers immer heller werden, während das

links sich fast gleich bleibt. Da beide nahe bei einander liegen, so kann man sehr geringe Lichtunterschiede wahrnehmen und den Schieber so einstellen, daß beide Felder gleiche Helligkeit zeigen. An der Theilung liest man dann ohne Weiteres die Länge der Flüssigkeitssäule ab, welche mit dem Glase gleiche Licht absorbirende Kraft hat.

Um aus den so abgelesenen Längen die Gehalte zu finden, ist nöthig:

1) eine Flüssigkeit von bekanntem Gehalte zu messen;

2) zu ermitteln nach welchem Gesetz die absorbirende Kraft mit dem Gehalte an Kupfer wächst.

Eine Normalflüssigkeit wurde durch Auflösen von 10 Aequivalenten (in Milligrammen) Kupfervitriol in Wasser, Uebersättigen mit Ammoniak und Verdünnen auf 1 Liter hergestellt; dieselbe gab eine Ablesung von 107 Millimetern. Eine große Menge von anderen Flüssigkeiten, die ungefähr zwischen der Hälfte und dem Vierfachen dieses Gehaltes hergestellt waren, gaben Ablesungen genau umgekehrt proportional ihren Kupfergehalten. Erhält man also mit einer Flüssigkeit von unbekanntem Gehalte die Ablesung l, so wird im Liter derselben $\frac{1070}{l}$ Atome oder $\frac{33{,}92}{l}$ Gramme Kupfer enthalten seyn.

Die Herstellung der Flüssigkeit zum Messen wird natürlich nach der Beschaffenheit der Erze eine verschiedene seyn. Bei den Eingangs erwähnten Erzen war die Zusammensetzung, so weit für Vorstehendes wesentlich, durchschnittlich

in Säuren unlöslich circa	40
Manganoxyde circa	35
Eisenoxyd circa	17
Oxyde von Kupfer, Blei, Kobalt ꝛc. circa .	8
zusammen	100

und wurde die Analyse wie folgt ausgeführt:

Die eingeholten Proben wurden numerirt, bezeichnet, bei circa 130° C. getrocknet, gepulvert und gesiebt. Es wurden dann 10 Grm. (bei armen Erzen 20 bis 30 Grm.) abgewogen, in einer Porzellanschale mit circa 100 Kubikcentimetern verdünnter Schwefelsäure (von 10 Proc.) etwa $^1/_4$ Stunde gekocht, die Masse in einen $^1/_2$ Liter Kolben gespült, noch heiß mit circa 100 Kub. Cent. starker Ammoniakflüssigkeit übersättigt und unter häufigem Schütteln etwa eine Stunde digerirt. Der Kolben wurde dann mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, und nach dem Absetzen ein Theil der Flüssigkeit durch ein Faltenfilter abfiltrirt. Da

der Apparat nur circa 60 K. C. faßt, so reicht ein Theil der Flüssigkeit schon zu mehreren Messungen hin, aus denen man dann das Mittel nimmt. Die ersten Theile des Filtrats werden nicht benutzt, da sie durch das Wasser des Filters verdünnt sind. Vor der Messung bleibt die filtrirte Flüssigkeit noch circa 6 Stunden offen stehen.

Hatte man etwa 20 Grm. Substanz auf $^1/_2$ Liter Flüssigkeit gebracht und die Zahl 87 als mittlere Ablesung erhalten, so entspricht diese Ablesung $\frac{1070}{87}$ Atome oder $\frac{1070 \cdot 31{,}5}{87}$ Milligrm. oder 0,389 Grm. Kupfer im Liter. Dieser Gehalt entspräche 40 Grm. Substanz, es ist also der Procentgehalt $\frac{100}{40} \cdot 0{,}389 = 0{,}97$ Proc.

Nach erhaltener Anleitung und kurzer Uebung war der Steiger jener Gruben im Stande täglich 25 bis 30 Analysen zu vollenden. Die Genauigkeit derselben ließ nichts zu wünschen übrig. Controlversuche, welche zuweilen auf dem gewöhnlichen analytischen Wege angestellt wurden, ergaben beispielsweise 0,96 Proc. wo durch Farbenmessung 0,97 Proc., oder 3,51 Proc. wo 3,53 Proc., oder 2,48 Proc. wo 2,50 Procent gefunden waren. Die Ablesungen mit verschiedenen Portionen der nämlichen Flüssigkeit unterscheiden sich bei einiger Uebung selten um mehr als 1—1,5 Millimeter.

Wo es sich um die Analyse Schwefelkupfer haltender Erze handelt, man also mit Königswasser aufschließen muß, wird man auch die Normalflüssigkeit mit Zusatz desselben herstellen.

Ein Umstand, der leicht zu Fehlern Veranlassung geben kann, liegt in der mehrfach beobachteten Veränderlichkeit der Farbenstärke der Flüssigkeiten aus noch nicht studirten Gründen. Allein diese Veränderung erreicht eine Grenze und ihr Einfluß wurde dadurch eliminirt, daß man zu allen Flüssigkeiten fast gleiche Mengen Schwefelsäure und Ammoniak nahm und alle vor der Messung 6 Stunden stehen ließ. Nach dieser Zeit wurde eine Veränderung nicht mehr bemerkt.

Auch zur Ermittelung des Kobaltgehaltes in denselben Erzen wurde der Apparat benutzt, indem man die Farbenstärke des in Lösung gebrachten schwefelsauren Salzes mit einem rosa gefärbten Glase verglich. Der Erfolg, zwar für jene Zwecke ausreichend, war jedoch nicht so günstig wie beim Kupfer. Die geringere Farbenintensität des Kobaltsalzes läßt bei der Einstellung um mehrere Millimeter in Zweifel.

Auch das folgende, von Hrn. Prof. Himly in Kiel vorgeschlagene Verfahren erwies sich beim Kobalt als anwendbar.

Die Lösungen von Chromchlorid und von schwefelsaurem Kobalt-

oxyd sind nahezu complementär gefärbt. Beim Zusammengießen entfärben sie sich gegenseitig und es tritt ein Punkt ein, wo die Flüssigkeit fast farblos ist. Dieser Punkt hängt nur von den Salzmengen und nicht von der Verdünnung ab; man kann also mit einer einmal gegen Kobaltlösung von bekanntem Gehalte titrirten Chromlösung Kobaltlösungen von unbekanntem Gehalte maaßanalytisch bestimmen.

Leider wird der Punkt genauer Farbencompensation durch eintretende gelbliche Färbung der Flüssigkeit verdeckt und man bleibt über die zuletzt nöthigen Mengen des Reagens im Zweifel. Doch genügt die Analyse den Anforderungen der Praxis.

Bei diesem Verfahren kann man sich einer Auflösung von schwefelsaurem Nickeloxydul etwa mit dem nämlichen Erfolge bedienen wie der Auflösung von Chromchlorid. Zwar ist erstere Lösung nicht so intensiv gefärbt, man bedarf also größere Mengen, erhält sehr verdünnte Flüssigkeiten, wodurch die Farben minder entschieden werden. Dagegen ist das Salz einer Aenderung seines Farbentones nicht unterworfen, was nach Angabe von Hrn. Himly beim Chromchlorid der Fall ist und wodurch neue Vorsichtsmaßregeln nöthig werden.

Es ist wahrscheinlich, daß diese Compensationsmethode, angewendet auf den oben beschriebenen Apparat, auch gute Resultate geben wird. Das Instrument wird wesentlich einfacher, da anstatt zweier nur ein Röhrenpaar nöthig ist. Man wendet anstatt eines gleichfarbigen Glases neben nun ein complementär gefärbtes Glas über der Flüssigkeitssäule an und variirt deren Länge so lange, bis keiner der beiden Farbentöne vorherrscht.

CXV.

Darstellung von Thallium im Großen.

Die bisher angegebenen Methoden der Thalliumgewinnung aus dem Flugstaube der Schwefelkiesöfen sind für den größeren Betrieb wenig geeignet, da sie meistens die Anwendung von Schwefelwasserstoff zur Fällung, den Gebrauch von Porzellangefäßen u. s. w. vorschreiben. Nach der folgenden Methode hat W. Crookes im Verein mit Hopkin und Williams etwa 10,000 Pfd. Flugstaub verarbeitet und daraus eine Barre Thallium von 25 Pfd. gewonnen. Um zu ermitteln, ob ein Flugstaub reichhaltig genug ist für die Fabrication, ist die Spectralanalyse nicht geeignet, da schon $^1/_{1000}$ Thallium die charakteristische grüne Linie

so deutlich zeigt, wie das reine Metall; es ist daher nöthig, eine Probe auf nassem Wege vorzunehmen, indem man mit Wasser erschöpft und die Lösung mit Salzsäure fällt. Neben dem Thallium finden sich in dem Staube Quecksilber, Kupfer, Arsen, Antimon, Eisen, Zink, Cadmium, Kalk, Selen nebst Ammoniak und Schwefel-, Salz- und Salpetersäure. In einer Probe desselben Gripsholmer Selenschlammes, der Berzelius zur Entdeckung des Selens gedient hatte, ließ sich auch durch Spectralanalyse keine Spur von Thallium auffinden.

Der thalliumhaltige Staub wird in hölzernen Fässern mit dem gleichen Gewichte kochenden Wassers behandelt und nach gutem Umrühren 24 St. der Ruhe überlassen. Die klare Flüssigkeit wird abgezogen, der Rückstand noch einmal eben so behandelt und beide Flüssigkeiten nach dem Abkühlen zusammen mit Salzsäure versetzt, das dadurch gefällte sehr unreine Thalliumchlorid auf einem Filter von Baumwollenzeug gesammelt, gewaschen, gepreßt und in einer Platinschale mit seinem gleichen Gewichte starker Schwefelsäure erhitzt, bis alle Salzsäure und der größere Theil der überschüssigen Schwefelsäure verflüchtigt ist. Der Rückstand wird in der zwanzigfachen Menge Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und Salzsäure zugesetzt, die jetzt fast reines Thalliumchlorid fällt. Dieses wird, da das Thallium am leichtesten aus schwefelsaurer Verbindung reducirt wird, wieder mit $^2/_3$ seines Gewichts starker Schwefelsäure erhitzt, bis alle Salzsäure ausgetrieben ist und der Rückstand eine schwere Flüssigkeit bildet, die beim Erkalten zu einer weißen krystallinischen Masse erstarrt. Beim Lösen in Wasser erhitzt sich dieselbe sehr stark, so daß die Gefäße leicht springen; man setzt sie daher am besten allmählich der zehnfachen Menge heißen Wassers hinzu. Die filtrirte Lösung gibt nach der Concentration und Abkühlung Krystalle von schwefelsaurem Thallium, die durch Umkrystallisiren, wobei man nöthigenfalls Arsen, Quecksilber u. s. w. zuvor durch etwas Schwefelwasserstoff entfernt, leicht zu reinigen sind.

Die Reduction des Metalles aus dem schwefelsauren Thallium durch Schmelzen mit schwarzem Fluß oder Cyankalium ist nicht vollständig, da der Schwefel nicht völlig entfernt wird. Wird das Salz in einen Tiegel mit geschmolzenem Cyankalium eingetragen, so erfolgt sogleich Reduction zu Einfach-Schwefelthallium, einer spröden, metallisch aussehenden Masse von Graphitglanz, leichter schmelzbar als das Metall. Im Großen läßt sich die Reduction, für die bei kleineren Mengen eine galvanische Batterie sehr bequem ist, am besten durch Platten von reinem Zink bewerkstelligen, welches beim Auflösen keinen Rückstand lassen darf. Die Platten werden an den Wänden eines Porzellantroges aufgestellt,

schwefelsaures Thallium eingetragen, mit Wasser bis zur Bedeckung übergossen und erhitzt. In wenigen Stunden ist das Thallium als Metallschwamm ausgeschieden, den man wäscht, mit der Hand zusammenpreßt und bis zum Schmelzen unter Wasser aufbewahrt. Das Schmelzen geschieht über einem Gasbrenner in einem eisernen Tiegel, in dessen Inneres ein Strom Leuchtgas geleitet wird; man trägt die zusammengepreßten Klumpen Thalliumschwamm allmählich ein, bis der Tiegel voll geschmolzenen Metalls ist, rührt mit einem Eisenstabe um und gießt entweder eine Barre oder granulirt in Wasser. Nach 30 bis 40 Schmelzungen war das Eisen des Tiegels nicht im mindesten vom Thallium angegriffen.

Das geschmolzene Thallium ist, wenn es durch einen Gasstrom vor Oxydation geschützt wird, kaum von Quecksilber zu unterscheiden. Beim Erkalten zieht es sich stark zusammen. Der angelaufene Ueberzug, den es in der Hitze annimmt, wird durch Wasser sofort entfernt und die vollkommen metallglänzende Oberfläche blos gelegt; seine Farbe kommt der des Cadmiums und Zinns am nächsten; sein spec. Gewicht ist 11,9; es ist sehr hämmerbar, aber nicht sehr dehnbar; zu Draht kann es nur mit großer Schwierigkeit gezogen, leicht aber gepreßt werden; es ist nächst den Alkalimetallen das weichste Metall und wird leicht durch eine Bleispitze geritzt; gleich anderen Metallen läßt es sich in der Kälte durch Druck zusammenkneten; auf Papier gibt es einen dunkeln Strich mit gelbem Reflex, der rasch ausbleicht, durch Schwefelalkalien aber wieder hervorgerufen wird; es ist fast oder ganz so stark diamagnetisch wie Wismuth; es schmilzt bei 280° C. und destillirt bei Rothglühhitze, entwickelt aber schon nahe über seinem Schmelzpunkte braune Dämpfe. Sein Atomgewicht ist vorläufig zu 203 anzunehmen; W. Crookes ist indessen mit einer genaueren Bestimmung desselben beschäftigt. Physiologische Wirkungen hat er weder bei vielfältiger Einwirkung der Thalliumdämpfe während mehrerer Monate, noch nach Genuß von 1 — 2 Gran der Salze an sich wahrgenommen. Verschiedene Thalliumsalze sind lichtempfindlich, besonders das Einfach-Chlorthallium und das phosphorsaure Thallium-Ammoniak.

Da das Thallium eine sehr intensive und völlig monochromatische Flammenfärbung gibt, so glaubt Crookes, daß es bei einer geringen Preisermäßigung sehr vortheilhaft zu Schiffssignalen verwendet werden könnte, die nicht, wie die gewöhnlichen grünen Barytlichter, beim Durchdringen einer neblichen Atmosphäre eine Farbenänderung erleiden würden.

Ein prachtvolles, bis jetzt aber noch zu theures Grünfeuer kann

aus 8 chlorsaurem Thallium, 2 Calomel, 1 Harz bereitet werden. Das chlorsaure Thallium wird durch Auflösen des Metalls in Chlorsäure oder Vermischen gesättigter Lösungen von chlorsaurem Kali und salpetersaurem Thallium erhalten. Es ist ein wasserfreies, schön krystallinisches, schwerlösliches Salz. (Chemical News, October 1863, S. 159; chemisches Centralblatt, 1864, Nr. 26.)

CXVI.

Ueber die Gewinnung des Lithions aus Lepidolith ꝛc.; von Prof. E. Reichardt.

Anschließend an die vor Kurzem (in diesem Journal Bd. CLXXI S. 293) erschienene Notiz von Lunglmayr, will ich mir erlauben, eine kurze Mittheilung über die Ausscheidung des Lithions zu veröffentlichen, wie mir dieselbe auch bei größeren Mengen am einfachsten gelungen ist.

Die verschiedenen Methoden der Aufschließung der lithionhaltigen Mineralien lassen sich füglich darauf zurückführen, daß man das fein zertheilte Material entweder 1) mit Baryt, kohlensaurem Baryt oder salpetersaurem Baryt glüht, oder 2) mit Bleiglätte, oder 3) mit Kalk in sehr verschiedenen Verhältnissen, oder 4) mit Schwefelsäure behandelt, oder 5) mit Salzsäure; letztere Methode ist besonders für den Triphylin vorgeschlagen. Die Anwendung von Baryt und Bleioxyd geschieht sowohl wegen des Preises, wie aus sonst leicht ersichtlichen Gründen seltener, allgemein besonders die Aufschließung mit Kalk. Der Baryt, das Bleioxyd, wie der Kalk werden gewöhnlich durch Schwefelsäure wieder entfernt, wobei natürlich die Entfernung des letzteren weniger vollständig unmittelbar erreicht werden kann.

Die hierbei eintretende Anwendung der Schwefelsäure läßt mit Recht die Frage aufkommen, ob der alleinige Gebrauch derselben überhaupt nicht genüge, wie es ja gleichfalls schon oft in Vorschlag und Ausführung gekommen ist. Meistens ist das Hinderniß für das Kochen des Lepidolithes mit Schwefelsäure das dazu nothwendige Gefäß; Porzellanschalen gehen dabei leicht zu Grunde, Bleigefäße sind weder überall vorhanden, noch als sehr handlich zu bezeichnen. Jedenfalls kann durch Schwefelsäure direct eine eben so vollständige Zersetzung erreicht und so eine vorhergehende Behandlung mit Basen umgangen werden, wenn nicht

der Vortheil durch nachträgliche Neutralisation der Säure mittelst Kalk oder Baryt, wie auch vorgeschlagen, wieder verloren geht. Als einfache Methode dürfte wohl nachstehende zu empfehlen seyn:

Das möglichst fein gepulverte Mineral wird nach Lehmann mit concentrirter Schwefelsäure zu einer so dicken Masse angerührt, daß man backsteinähnliche Stücke daraus formen kann; dieselben werden entweder zwischen Kohlen direct, oder im Tiegel, oder locker aufgebaut und mit Kohlen umschichtet, geglüht, längere Zeit und nicht zu stark. Sodann wirft man dieselben in Wasser ein, wenn nöthig vorher noch zerkleinert, und laugt damit wiederholt aus, während die erhaltenen Laugen gleichzeitig zur Trockne eingedunstet werden. Der Trockenrückstand wird hierauf mit $^1/_5$ — $^1/_2$ Gewichtstheil Kohlenpulver vermengt und wiederum geglüht, um die schwefelsauren Salze in Sulfide zu verwandeln. Die gewöhnlich geschmolzene, noch stark kohlehaltige Masse wird nach dem Erkalten mit Wasser ausgekocht, worin sich die Sulfide der Alkalien eventuell auch der alkalischen Erden, leicht lösen; das Filtrat wird sehr stark mit Wasser verdünnt und nun ein lebhafter Strom Kohlensäure anhaltend durchgeleitet, bis jedenfalls ein Uebermaaß erzielt worden und keine merkbare Schwefelwasserstoff-Entwickelung mehr stattfindet. Sollte sich hierbei oder bei dem ersten folgenden Erhitzen der Flüssigkeit Schwefel und kohlensaurer Kalk u. s. w. abscheiden, so filtrirt man und verdunstet alsdann bis zum Entstehen einer gewöhnlich bald sich zeigenden Krystallhaut. Nach dem Erkalten sondert sich, gewöhnlich fest an den Wandungen anhaftend, direct kohlensaures Lithion ab. Man erhält mehrere Krystallisationen; sollte die erste Einwirkung der Kohlensäure die Sulfide nicht vollständig zerlegt haben, so verdünnt man am zweckmäßigsten von Neuem und leitet nochmals Kohlensäure ein u. s. w. Natürlich kann das so erhaltene LiO,CO^2 durch wiederholte Krystallisation weiter gereinigt werden.

Die Angaben des Formens des Schwefelsäurebreies und des nachträglichen Glühens mit Kohle rühren von dem verstorbenen Prof. Lehmann her, die weitere Bearbeitung geschah nach seinem Tode in meinem Laboratorium; die Ausbeute an Lithion war eine sehr angemessene. Die Vortheile dieser Darstellungsweise sollen darin bestehen, daß einmal die Anwendung der Schwefelsäure erleichtert wird; durch die Reduction mit Kohle zu Sulfiden werden dann möglichst vollständig Eisen, Mangan u. s. w., auch die etwa überschüssige Säure entfernt und endlich verschafft die directe Bildung des schwerlöslichsten kohlensauren Lithions eben dieses Salz zugleich möglichst getrennt von den anderen noch vorhandenen Alkalien und alkalischen Erden. Der Rückstand nach der Ab-

scheidung des kohlensauren Lithions wurde zur Controle in Chloride verwandelt und mit Alkohol behandelt, jedoch konnten nur äußerst geringe Mengen von Chlorlithium erhalten werden.

CXVII.

Ueber Aetznatron; von Prof. E. Reichardt.

Bei der jetzt mit Recht immer mehr eingeführten Anwendung von Aetznatron in der Industrie dürfte eine öftere Untersuchung der als solches bezeichneten Handelswaare zu empfehlen seyn, wie nachstehende Analyse eines derartigen Productes beweist.

Das fragliche Aetznatron war hier in Jena im Handel für 3 Sgr. pro Pfund zu erhalten und zeichnet sich durch einen schönen, krystallinisch glänzenden Bruch aus, so daß es äußerlich eine sehr einladende, völlig weiße und reine Beschaffenheit gewährte. Die chemische Untersuchung, welche ich behufs der Anwendung zur Natronlauge ausführen ließ, ergab als Bestandtheile in Procenten:

Wasser, bei schwacher Glühhitze entweichend . .	10,500
Natronhydrat (NaO, HO)	53,330
Chlornatrium	33,280
in Wasser unlösliche Theile	1,235
	98,345

Das an 100 Fehlende dürfte wohl etwas noch inniger gebundenes Wasser seyn. Dieses Aetznatron, sonst von Kalk, Kohlensäure u. s. w. völlig frei, enthielt demnach genau 33,3 Proc. Kochsalz zugemischt oder genau den dritten Theil. Vielleicht führen weitere Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten, deßhalb diese kurze Anzeige.

Der Werth dieses Aetznatrons ist gemäß dem Gehalt von 53,3 Proc. reinen Natronhydrates demnach fast 50 Proc. vermindert gegenüber der eigentlich zu verlangenden reinsten Waare.

CXVIII.

Auszüge aus dem Bericht von Prof. Chandelon in Lüttich über die chemischen Producte (Classe II) auf der Londoner Industrie-Ausstellung von 1862. *

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 24.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

1) Raffiniren des Rohschwefels.

Die im sicilischen Rohschwefel vorkommenden erdigen oder bituminösen Verunreinigungen können von 1,5 bis 25 Proc. betragen. In der Nähe von Marseille befinden sich 16 Etablissements, die sich mit Schwefelraffination befassen. So einfach die Sache, da es sich nur um eine Destillation handelt, erscheint, so viel Schwierigkeiten zeigen sich doch in der Praxis.

Der ursprüngliche Apparat von Michel in Marseille bestand aus einem oder mehreren eisernen Kesseln, die mit einem Helm überwölbt waren und mit der gemauerten Kammer in Verbindung standen. Ueber den Kesseln befand sich im Mauerwerk eine Oeffnung zum Füllen der Kessel und zum Reinigen derselben von Rückständen. Man machte in diesem Apparat sowohl Schwefelblumen als Stangenschwefel; von letzterem in 24 Stunden und per Kubikm. Kammerinhalt 22—23 Kilogrm., von ersteren $3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Kilogrm. Das Reinigen der Kessel bot sehr viele Uebelstände, es trat Luft ein, was wegen der Bildung von schwefliger Säure für den Arbeiter unerträglich, für die Vegetation der Nachbarschaft schädlich und für die Ausbeute ebenfalls nachtheilig war, indem 10 bis 12 Proc. Schwefel verloren giengen.

Eine erste Verbesserung an diesem Apparat wurde von Feissat sen. und Porry-Signoret angebracht; sie bestand in einem Vorwärmkessel, aus dem der Schwefel, durch abgehende Wärme in flüssigen Zustand gebracht, in die Retorten abfloß, die Schlacken zurücklassend. Diese Einrichtung brachte freilich den Nachtheil, daß in letzteren viel nicht ausgeschmolzener Schwefel zurückblieb. Eine andere Verbesserung bestand in einer Klappe, mittelst der man den Verbindungscanal zwischen

---

* Dieser Bericht wurde in der von de Cuyper herausgegebenen Revue universelle des mines, 1863, t. XIV p. 280, veröffentlicht. A. d. Red.

der Retorte und der Condensationskammer sperren konnte, damit in letztere nicht Luft eintreten und Oxydation veranlassen könne. Diese Verbesserung findet sich an dem Apparate von Lamy, der 1844 einen Preis der Akademie von 3000 Frcs. erhielt und welchen man heutzutage in allen chemischen Handbüchern abgebildet findet, angebracht. Die Kessel sind durch Cylinder ersetzt, die mit einem doppelt gebogenen Hals versehen sind, der an den Cylinder durch Flantschen und Schrauben befestigt ist. Der Cylinder ist mit einem beweglichen Deckel geschlossen und liegt im Herde ähnlich den Gasretorten. Diesem Apparate wird der Vorwurf gemacht, daß der flüssige und dampfförmige Schwefel an den Fugen der Thüre und Flantschen ausdringe und diese leicht beschädige.

Der Apparat von Dujardin ist von diesen Fehlern frei und gibt sehr gute Producte, sowohl unter dem Gesichtspunkt der Kosten als unter dem der Qualität. Er besteht aus einer linsenförmigen gußeisernen Retorte a (aus einem Stück), Fig. 6, 7 und 8, die mit einem Ansatz b, der im Mauerwerk liegt, verbunden ist, und welcher durch die Klappe c abgeschlossen werden kann, damit beim Ausräumen der Retorte keine Luft eintreten könne. Auf dem Herde steht ein ovaler Kessel d, der von abgehendem Feuer gewärmt wird und durch das Rohr e, das mittelst des Pfropfes f geschlossen werden kann, mit der Retorte in Verbindung steht. Dieser Kessel faßt 600 Kilogr. Schwefel, den man, sobald er geschmolzen ist, mit allen Verunreinigungen in die Retorte abfließen läßt. Ist er nach etwa 4 Stunden verflüchtigt, so schließt man die Klappe c und entleert den Rückstand in das Gefäß g. Gewöhnlich werden sechs Operationen in 24 Stunden gemacht und dazu 500 Kilogr. halbfette Kohle gebraucht. Nach 5 bis 6 Tagen nimmt man das Gießen in Stangenform vor. Zur Destillation von Schwefelblumen werden täglich nur 400 Kil. Rohschwefel abdestillirt.

Die Erfahrungen der Fabrik Wyndt-Aerts in Merxem in Belgien, wo ein solcher Ofen sich befindet, beweisen, daß der Gesammtverlust nicht mehr als 2,23 Proc. beträgt und daß die Rückstände völlig schwefelfrei sind. Dieß erfolgt bei Anwendung von Rohschwefel, der im Mittel 1,5 Proc. Verunreinigung enthält. In der genannten Fabrik, in welcher dieser Apparat eingeführt ist, werden alljährlich 1,500,000 Kilogr. Schwefel destillirt.

In Frankreich ist einem Hrn. Clement 1854 ein dem obigen ziemlich ähnlicher Apparat patentirt worden.

2) Statistik der Fabrication von Schwefelsäure, schwefelsaurem Natron, Soda und Chlorkalk in England.

Ein Bericht vom Mai 1862 von Hutchinson, Deacon und Gamble, der dem Hause der Lords, das ein Comité „On injury from noxious vapours" eingesetzt hatte, erstattet wurde, enthält folgende enorme Ziffern:

	Pfd. Sterl.
Werth der jährlichen Production . . .	2,500,000
	Tonnen.
Gewicht der Producte im trockenen Zustande .	280,000
Rohproducte jährlich gebraucht:	
Kochsalz	254,000
Steinkohle	961,000
gebrannter und kohlensaurer Kalk . . .	280,000
Pyrite	264,000
Natronsalpeter	8,800
Braunstein	33,000
Holz für Fässer zur Verpackung	33,000
Capitalien in diesen Industrien angelegt:	Pfd. Sterl.
Landwerth	235,000
Gebäude und Apparate	950,000
Betriebscapital	825,000
Unterhaltungs- und Reparaturkosten . . .	135,500
Beschäftigt sind:	Arbeiter.
bei der directen Fabrication	10,600
in den Kohlengruben	3,100
in Salzwerken	420
in Kalkbrüchen	660
in Pyritbrüchen	4,030
Holzschneider und Faßbinder	330
	19,140

Dieß entspricht einer Arbeiterbevölkerung (mit Familien) von 95,700 Individuen, und der jährliche Lohn beträgt 871,750 Pfd. Sterl.

3) Neue Form der Platinretorten und Ersatz derselben in der Schwefelsäurefabrication.

Die Platinretorten sind aus englischen Schwefelsäurefabriken fast gänzlich verbannt. Die an deren Stelle getretenen Glasgefäße haben die Gestalt Fig. 10, A. Dieser Ballon ist in eine gußeiserne Pfanne gesetzt, die ein Sandbad bildet, hat eine Höhe von 85 Centimeter und eine Weite von 45 Centimeter. Sein Inhalt ist 136 Liter; er gibt bei jeder Operation 87 Liter (160 Kilogr.) concentrirte Schwefelsäure. Der aus dem Sandbad herausragende Theil ist durch eine Thonkappe vor

Zutritt kalter Luft geschützt. B ist ein gebogenes Glasrohr, das mit C, einem Bleigefäß, in Verbindung steht, worin sich das abdestillirte Wasser condensirt. Fig. 9 zeigt die Vorderansicht, Fig. 11 den Grundriß des Apparates.

Die Platinfabrik Johnson Matthey u. Comp. in London hatte einen Concentrationsapparat von Platin ausgestellt, der in 24 Stunden 60 Ctr. concentrirte Schwefelsäure liefert und nur 11,625 Fr. kostet. Früher kostete ein Apparat von 260 Liter Inhalt und 42 Kilogr. Platingewicht, welcher ungefähr dasselbe leistet wie der obige, 52,500 Fr. Das Gewicht ist jetzt von dem genannten Hause auf $^1/_4$ und noch weniger reducirt, dadurch, daß (Fig. 12) nur der Boden von der Hitze getroffen wird, also nur dieser stärker seyn muß, während die übrigen Theile ganz schwach sind.

4) Caustisches Natron.

Bezüglich der Darstellung dieses Körpers aus den Sodalaugen verweisen wir auf den Bericht von Hofmann (im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 272). Hier nur eine Notiz, um einen Begriff von der Reinheit und dem Werth dieses Productes zu geben. Es hatte die Fabrik Gaskell, Deacon u. Comp. zu Widnes-Docks festes Aetznatron ausgestellt, welches analysirt wurde. Es enthielt:

Natron	50,5
Wasser	47,2
Kochsalz	1,8
unterschwefligsaures Natron . .	0,5
schwefelsaures Natron . . .	Spuren
kohlensaures Natron	
Eisenoxyd	

Es war der Preis zu 12 Pfd. Sterl. per Tonne notirt.

Dieses Fabricat wird auch geliefert von den Gebrüdern Muspratt und Huntley zu Flint, von Muspratt und Sohn zu Liverpool und von Gambe und Sohn und von Kurtz in St. Helens.

5) Ersatz des Braunsteins in der Chlorkalkfabrication.

In dem erwähnten Berichte von Hofmann haben wir des Verfahrens von Tennant-Dunlop erwähnt. Hier folgt die kurze Beschreibung desjenigen von Shanks in St. Helens.

Es wird zuerst chromsaurer Kalk (dort durch Calciniren von Chromeisenerz mit Kalk) bereitet, dieser wird in den Chlorentwickelungsapparat gebracht, mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, bis die Masse grün ist; es entwickelt sich die Hälfte des Chlors in gewöhnlicher Temperatur;

gegen Ende der Operation erwärmt man. Den unlöslichen Rückstand vertheilt man in Wasser, fällt das Chromoxydhydrat daraus durch Zusatz von Kalkmilch und fügt noch so viel von letzterer hinzu, als nöthig ist, um einen Niederschlag zu bilden, der ungefähr gleiche Aequivalente Chromoxyd und Kalkerde enthält. Nach dem Abtropfen des Niederschlags bringt man ihn in einen Reverberirofen, worin man ihn bis zum Rothglühen erhitzt, um wieder chromsaure Kalkerde zu bilden. (Zu bedenken ist, daß nur $^3/_8$ des in der Salzsäure befindlichen Chlors frei werden, während mit Braunstein $^1/_2$ frei wird.) Dr. Bolley.

CXIX.

Ueber die Reinigung der arsenikhaltigen Schwefelsäure; von Prof. Dr. A. Buchner.

Aus Buchner's neuem Repertorium der Pharmacie, Bd. XIII S. 23.

Vor 9 Jahren habe ich auf die leichte Umwandlung der arsenigen Säure in das viel flüchtigere Chlorarsenik durch Chlorwasserstoffgas eine leichte Methode, eine arsenikhaltige Schwefelsäure von Arsenik zu befreien, gegründet, welche einfach darin besteht, daß durch die erhitzte Schwefelsäure ein Strom von salzsaurem Gas geleitet wird. [86] Diese Methode wurde von mir erst veröffentlicht, nachdem ich mich von ihrer leichten Ausführbarkeit hinlänglich überzeugt hatte. Aus concentrirter Schwefelsäure, in welcher absichtlich eine große Menge arseniger Säure aufgelöst worden war, wurde das Arsenik mit den salzsauren Dämpfen binnen kurzer Zeit so vollständig verflüchtigt, daß mittelst des Marsh'schen Verfahrens, selbst nach mehr als halbstündigem Hindurchleiten des Wasserstoffgases durch die glühende Röhre, nicht die leiseste Spur eines metallischen Anfluges beobachtet werden konnte. Aus diesem öfter und immer mit gleichem Erfolg angestellten Versuche mußte ich wohl den Schluß ziehen, daß man die Schwefelsäure auf die beschriebene Weise leichter als nach irgend einem Verfahren von Arsenik vollkommen befreien könne.

Allein die Herren Bussy und Buignet haben, als sie meine Methode zur Reinigung einer arsenikhaltigen Schwefelsäure anzuwenden versuchten, ein von dem meinigen abweichendes Resultat erhalten. [87] Sie

---

86 Polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 208.

87 Journal de Pharmacie et de Chimie, September 1863, S. 177.

behaupten nämlich, daß es ihnen trotz aller Vorsicht nie gelungen sey, auf diese Weise eine von Arsenik absolut freie Schwefelsäure zu erhalten. Nachdem sie durch die beinahe bis zum Kochpunkte erhitzte Säure länger als eine Stunde Chlorwasserstoffgas geleitet hatten, fanden sie, daß wohl der größte Theil des Arseniks daraus verschwunden, daß aber dennoch eine sehr merkliche Menge davon zurückgeblieben war. Ebenso versuchte Bloram, und zwar schon früher, vergeblich, die Schwefelsäure durch Erhitzen mit Chlorwasserstoffgas von Arsenik vollkommen zu befreien.

Nachdem ich von allen in der lehrreichen Arbeit der Herren Bussy und Buignet enthaltenen Thatsachen nähere Kenntniß genommen hatte, konnte ich über die Ursache der Verschiedenheit unserer Beobachtungen keinen Augenblick mehr im Zweifel seyn. Diese Chemiker haben nämlich durch eine Reihe sehr gründlicher Versuche bewiesen, daß das Arsenik in der arsenikhaltigen käuflichen Schwefelsäure meistens als Arsenikſäure, und nur selten als arsenige Säure, enthalten ist. Nun wissen wir aber durch Versuche, welche H. Rose vor beinahe 5 Jahren über das verschiedene Verhalten der salzsauren Lösungen der Oxyde des Arseniks bekannt gemacht hat, daß Arsenikſäure mit Chlorwasserstoffſäure nicht oder nur sehr unvollkommen in Arsenikchlorid verwandelt und verflüchtigt wird.

Diese Beobachtungen Rose's finden ihre volle Bestätigung in Versuchen, welche vor einiger Zeit Fresenius von Hrn. A. Souchay zur Beantwortung der Frage anstellen ließ, ob sich aus einer siedenden Mischung von Arsenikſäure und Salzsäure Arsenik verflüchtige? Es stellte sich heraus, daß bei Anwendung von concentrirter Salzsäure wohl etwas Arsenik, aber doch immer nur eine sehr unbedeutende Menge verflüchtigt werde, daß aber gar kein Arsenik verloren gehe, wenn die Arsenikſäure mit gehörig (etwa mit der doppelten Menge Wassers) verdünnter Salzsäure erhitzt wird, vorausgesetzt, daß bei länger fortgesetztem Erhitzen das verdampfende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt wird. Auf diese Thatsache gründeten Fresenius und v. Babo schon vor mehreren Jahren die nun allgemein bekannte Methode, organische Substanzen, worin Arsenik oder andere Metallgifte nachgewiesen werden sollen, durch Erwärmen mit verdünnter Salzsäure und Eintragen von chlorsaurem Kali zu zerstören.

Diese Thatsachen zeigen klar, daß Arsenikſäure und Chlorwasserstoff sich nicht wohl in Arsenikchlorid und Wasser umsetzen lassen. Das der Arsenikſäure entsprechende Chlorid oder Superchlorid ist überhaupt nicht bekannt; wenn beim Erhitzen von Arsenikſäure mit concentrirter Salzsäure geringe Mengen von Arsenik verflüchtigt werden, so mag dieß daher kommen, daß schon bei dieser Temperatur Spuren von Arsenikſäure

zu arseniger Säure reducirt und in demselben Maaße in das dieser Säure entsprechende Chlorid umgewandelt werden. Das verschiedene Verhalten des Chlorwasserstoffgases gegen arsenige Säure und Arsenikſäure erklärt mithin ganz befriedigend, warum man mittelst meiner Methode die Schwefelsäure nicht vollkommen von Arsenik reinigen kann, wenn dieses nämlich als Arſenikſäure darin vorhanden ist. Ich habe zum Ueberflusse mich direct hiervon überzeugt, indem ich in reiner concentrirter Schwefelsäure ein wenig Arsenikſäure auflöste und hierauf durch die erhitzte Säure viel länger als eine Stunde salzsaures Gas streichen ließ. Als hierauf diese Säure nach dem Marſh'schen Verfahren geprüft wurde, gab das damit entwickelte Wasserstoffgas schon in den ersten Momenten einen Anflug von Arsenik in der glühenden Röhre.

Um daher eine Schwefelsäure, welche Arsenikſäure enthält, auch nach meinem Verfahren reinigen zu können, muß die Arsenikſäure nothwendig zuerst zu arſeniger Säure reducirt werden, was sich mit der größten Leichtigkeit vollführen läßt. Man braucht nur in die zu reinigende Säure ein paar Stückchen Holzkohle zu werfen und sie damit zu erhitzen, so wird die Arsenikſäure durch die sich entwickelnde schweflige Säure in kurzer Zeit so vollständig in arsenige Säure verwandelt, daß hierauf durch das salzsaure Gas jede Spur von Arsenik daraus entfernt wird. Man kann das Erhitzen mit Kohle und das Durchleiten von salzsaurem Gas sogar gleichzeitig vornehmen, und da die käufliche arsenikhaltige Schwefelsäure das Arsenik meistens als Arſenikſäure enthält, wie Buſſy und Buignet nachgewiesen haben, so wird man, um einer weiteren Prüfung überhoben zu seyn, gut thun, bei der Reinigung nach meiner Methode jedesmal Holzkohle mit anzuwenden, gleichviel ob das Arsenik als Arsenikſäure oder als arsenige Säure in der Schwefelsäure vorhanden ist. Eine Schwefelsäure, in welcher Arsenikſäure aufgelöst worden war, zeigte sich nach solcher Behandlung absolut arsenikfrei, denn das mit dieser Säure entwickelte Wasserstoffgas bildete, nachdem es länger als eine Stunde durch eine glühende Glasröhre von engem Durchmesser geleitet worden war, nicht den mindesten Metallspiegel; an dem aus der Spitze der Glasröhre austretenden Gase war auch durchaus nicht der üble knoblauch- oder kakodylartige Geruch wahrzunehmen, der nie fehlt, wenn dem Wasserstoffgase auch nur die geringsten Spuren Arsenikwasserstoffs beigemischt sind, und mir immer ein sicherer Vorbote des auftretenden Arseniks ist.

Die Herren Buſſy und Buignet reinigen eine arsenikhaltige Schwefelsäure durch Deſtillation, welche bekanntlich immer eine unangenehme Operation ist und nur dann ein reines Product liefert, wenn

das Arsenik als Arsenikſäure zugegen iſt, weßhalb man die etwa vorhandene arsenige Säure zuvor erſt zu Arsenikſäure oxydiren muß. Ich hingegen befolge unter Vermeidung der Deſtillation den umgekehrten Weg; ich laſſe nämlich die in der Schwefelſäure aufgelöste Arsenikſäure zu arseniger Säure reduciren, um dieſe hierauf auf die ſchon früher beſchriebene und leicht ausführbare Weiſe als Chlorarſenik zu verflüchtigen.

CXX.

Ueber die Reinigung der arſenikhaltigen Schwefelſäure; von Blondlot.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 769.

In einer in der letzten Zeit erſchienenen Abhandlung von Buſſy und Buignet haben dieſelben nachgewieſen, daß alle bisher zum Reinigen der arſenikhaltigen Schwefelſäure angewandten Methoden ungenügend ſind, und dann eine neue vorgeſchlagen, welche ſich auf eine bekannte Thatſache gründet, daß nämlich bei der Deſtillation der Schwefelſäure nur die Arſenikſäure als fixer Körper zurückbleibt, während ſich die arſenige Säure mit der Schwefelſäure verflüchtigt. Um den beabſichtigten Zweck zu erreichen, hätte man alſo die arſenige Säure vor der Deſtillation der Schwefelſäure zu Arſenikſäure zu oxydiren. Hierzu ſchlagen die genannten Chemiker vor, die arſenikhaltige Schwefelſäure zuerſt mit einer kleinen Menge Salpeterſäure zu behandeln, hernach eine hinreichende Menge ſchwefelſaures Ammoniak zuzuſetzen, um den Ueberſchuß der Salpeterſäure, ſalpetrigen Säure ꝛc. zu zerſetzen, und endlich mit den erforderlichen Vorſichtsmaßregeln zu deſtilliren.

Dieſes Verfahren, um die in der Schwefelſäure enthaltene arſenige Säure zu oxydiren, iſt jedoch mit einer doppelten Gefahr verbunden. Die erſte beſteht darin, daß in der Schwefelſäure Spuren von Salpeterſäure, ſalpetriger Säure ꝛc. zurückbleiben können, welche dann bei Anwendung der Marſh'ſchen Methode, wie ich früher gezeigt habe, [88] die nachtheiligſten Folgen haben könnten. Die zweite Gefahr iſt hingegen, daß bei Zuſatz einer zu großen Menge von ſchwefelſaurem Ammoniak die

---

88 Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 359.

Arsenikſäure zu flüchtiger arseniger Säure reducirt würde, weil das Ammoniak ebenfalls ein Reductionsmittel für die Arsenikſäure iſt.

Dieſe Gründe veranlaſſen mich, zum Oxydiren der arsenigen Säure eine Subſtanz zu ermitteln, welche an die Schwefelſäure gar kein flüchtiges Product abzugeben vermag. Zuerſt wandte ich das manganſaure Kali an, wovon eine ſehr geringe Menge hinreicht um das gewünſchte Reſultat zu erhalten. Hernach erſetzte ich dieſes Salz einfach durch Manganſuperoxyd. Das Verfahren wird in der Weiſe ausgeführt, daß man die zu reinigende Schwefelſäure in eine Porzellanſchale gibt, ihr dann per Kilogramm 4 bis 5 Gramme Braunſtein als gröbliches Pulver zuſetzt, und hernach die Flüſſigkeit unter beſtändigem Umrühren mit einem Porzellanſtabe erhitzt bis ſie in's Sieden kommt. Hierauf nimmt man vom Feuer und nach dem Erkalten gießt man die Flüſſigkeit mit dem überſchüſſigen Braunſtein in eine Retorte, worin ſie mit den gebräuchlichen Vorſichtsmaßregeln deſtillirt wird.

Um mich zu überzeugen, daß dieſes Verfahren ſeinen Zweck vollſtändig erfüllt, habe ich es nicht nur zum Reinigen der käuflichen arſenikhaltigen Säure angewandt, ſondern auch zum Reinigen einer Schwefelſäure, worin ich bis 1 Procent arseniger Säure auflöſen ließ, welche alſo viel mehr Arſenik enthielt als die mit Kieſen fabricirte Säure. Obgleich ich nun die Deſtillation der Säure einigemal bis zur faſt vollſtändigen Trockne des Rückſtandes in der Retorte fortſetzte, lieferte doch das überdeſtillirte Product bei der Prüfung im Marſh'ſchen Apparat niemals das geringſte Anzeichen von Arſenik.

CXXI.

Zur Gewinnung der Borſäure in Toscana; von Dr. A. W. Hofmann.

Mitgetheilt von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Die Entwickelung der Borſäure-Induſtrie in Toscana zerfällt in vier Perioden, nämlich:

I. Periode der vorübergehenden Gewinnung (period of desultory effort). In den erſten 41 Jahren (von 1777 bis zum Jahre 1818) wurde die Gewinnung der Borſäure wiederholt begonnen und wie es ſcheint aus Mangel an Capital und an Umſicht wieder ausgeſetzt;

II. Periode der Borsäuregewinnung mittelst künstlicher Wärme. Die zweite Periode erstreckt sich über 10 Jahre und beginnt mit dem Jahre 1818, in welchem Graf Larderel seine nach ihm benannten Fabriken am Monte Zerboli anlegte. Die Ausbringungskosten waren sehr bedeutend und verschlangen allen Gewinn. Die Ausbeute betrug nicht mehr als 90 Tonnen jährlich;

III. Periode der Borsäuregewinnung mittelst natürlicher Wärme. Der dritte Zeitraum dauert von 1818 — 1854 und in ihm entwickelte sich die Borsäureproduction. Das Charakteristische dieser Periode ist, daß man die Hitze der Suffioni zum Abdampfen der Borsäurelösung anwendete. Die Schnelligkeit, mit welcher die neue Industrie sich entwickelte, erhellt am besten aus der statistischen Zusammenstellung der Production:

1839	717,333	Kilogr.
1840	841,584	„
1844	885,046	„
1846	1,000,000	„
1851	1,166,666	„
1855	1,333,333	„
1857	1,633,333	„

Im Augenblick produciren die Erben des Grafen Larderel mehr als 2 Millionen Kilogr. bei 100° C. getrockneter Borsäure. (Im Jahre 1858 kosteten 100 Kilogr. Borsäure in Livorno 130 Frcs., im Mai 1862 nur noch 80 Frcs.)

IV. Periode der Anlage künstlicher Suffioni. Die Idee, künstliche Suffioni anzulegen, rührt von Professor Garreri in Florenz her, realisirt wurde sie 1854 durch Manteri in der Fabrik von Durval. Es wird in den borsäurehaltigen Grund einfach ein artesischer Brunnen gebohrt und somit ein künstlicher Suffione gebildet, um welchen herum eine Lagune angelegt wird. In dem ersten Jahre der Einrichtung einer künstlichen Suffione producirte Durval aus dieser Quelle bereits 60,000 Kilogr. Borsäure.

Die Suffioni enthalten außer der Borsäure auch noch andere Stoffe, die von Travale z. B. halten außerdem die Sulfate von Kali, Natron, Lithion, Ammoniak, Rubidium, Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd und organische Substanzen. Wie groß die Menge dieser Körper ist, erhellt aus einem in Travale angestellten Versuche. Vier Suffioni in der Umgegend von Travale gaben innerhalb 24 Stunden nicht weniger als 5000 Kgr. Salz, bestehend aus 150 Kilogr. Borsäure, 320 Kilogr. organischer Substanz, 1500 Kilogr. schwefelsaurem Ammoniak (= 30 Ctr.!), 750 Kilogr. schwefelsaures Eisen- und Manganoxydul, 1750 Kilogr. Bittersalz und

530 Kilogr. schwefelsaures Kali, Natron, Kalk, Strontian und Thonerde. Bechi, welcher früher das gleichzeitige Vorkommen von Borsäure und Ammoniak dem Vorhandenseyn von Borstickstoff in den Erdschichten zuschrieb, durch welche die Dampfquellen sich Bahn brechen, ist gegenwärtig mehr geneigt, die Borsäure der Zersetzung von borsaurem Kalk zuzuschreiben. Specielle Versuche haben gelehrt, daß ein Strom überhitzten Dampfes, über rothglühenden borsauren Kalk geleitet, reichliche Mengen von Borsäure mit sich fortreißt. Das Ammoniak ist wahrscheinlich ein Product der stickstoffhaltigen organischen Körper, die in reichlicher Menge in den Gebirgen Toscana's vorkommen. Das Erdreich in der Umgebung der Lagunen enthält schwefelsaures Ammoniak in großer Menge; dieses Salz findet sich auch in Verbindung mit schwefelsaurem Eisenoxydul, Natron und Magnesia in Gestalt bald amorpher, bald krystallinischer Krusten, welche nach Bechi nach der Formel $(FeO, MgO, NaO), SO^3 + 10\ NH^4O, SO^3 + 9\ HO$ zusammengesetzt sind und den Namen Boussingaultit erhielten.

CXXII.

Ueber die Auflösung von Harzen, namentlich Copal in Aceton, zur Herstellung geistiger Firnisse, nebst einer Bemerkung zum sogenannten Regenerationsverfahren alter Oelbilder; von Dr. Wiederhold.

Aus den neuen Gewerbeblättern für Kurhessen, 1864, Nr. 23.

Der auflösenden Wirkung des Acetons (Essiggeist) auf verschiedene Harze hat man bisher nicht die Aufmerksamkeit geschenkt, welche dieselbe wohl verdient. Ich habe in dieser Richtung einige Versuche angestellt und theile im Nachstehenden die Resultate derselben mit.

Von besonderem Interesse erscheint die Auflöslichkeit des Copals in Aceton. Wenn man gepulverten, bis zur beginnenden Schmelzung scharf gedörrten Copal mit wasserfreiem (über Chlorcalcium rectificirtem) Essiggeist übergießt und tüchtig schüttelt, so tritt schon in der Kälte eine Lösung des Copals ein. Bei dieser Behandlung bedarf 1 Gewichtstheil Copal ungefähr 2,8 Gewichtstheile Aceton zur völligen Auflösung. Man erhält auf diese Weise einen geistigen Copalfirniß, welcher beinahe augenblicklich trocknet und das Harz in einer dauernden und glasähnlichen Glanz besitzenden Form ausscheidet. — Eine copalreichere Lösung

kann man — da von der Anwendung der Wärme zur Beförderung der Auflöslichkeit wegen der Flüchtigkeit ꝛc. des Acetons wohl abgesehen werden muß — sehr gut dadurch erreichen, daß man einen Theil des Acetons aus der kalt bereiteten Auflösung abdestillirt. Es läßt sich auf diese Art merkwürdigerweise eine beinahe syrupdicke Lösung erhalten, ohne daß sich Copal abscheidet. Verdunstet man das Aceton vollständig, so scheidet sich der Copal in einer Form ab, in welcher er beim Wiederzubringen von Aceton viel leichter löslich ist, als der ursprüngliche gepulverte Copal. — Durch Verdünnung der syrupdicken Lösung mit Aceton, sowie andererseits durch theilweise Verdunstung des Acetons in der kalt bereiteten Lösung kann man sich daher einen geistigen Copalfirniß von beliebiger Consistenz herstellen. Solcher Firniß eignet sich vorzüglich zum Ueberziehen von Landkarten, als Möbellack ꝛc., überhaupt da, wo ein schnell trocknender, nicht biegsamer Firniß erfordert wird. Für elastische Gegenstände kann derselbe keine Anwendung finden, weil das Copalharz für sich zu spröde ist und beim Biegen zerspringt.

In Beziehung auf Schellack lassen sich keine allgemein gültigen Resultate erhalten, weil die — namentlich jetzt — im Handel vorkommenden Schellacksorten sich so außerordentlich verschieden gegen Auflösungsmittel verhalten. — Ein verhältnißmäßig sehr günstiges Resultat erhielt ich bei einem Muster von gebleichtem Schellack. 1 Gewichtstheil Schellack bedurfte zur Auflösung 1,5 Gewichtstheile Aceton, wobei ein dicker, ölartiger Firniß erhalten wurde. Eine andere Probe löste sich dagegen gar nicht, bei einer dritten wurde 1 Gewichtstheil gebleichten Schellacks von 3,5 Gewichtstheilen Aceton aufgelöst.

Am größten scheint das Auflösungsvermögen des Acetons für Mastix und Sandarach zu seyn. Beide Harze lösen sich in außerordentlich großer Menge und rasch in der Kälte auf. Man erhält sehr dicke Firnisse von der Consistenz des Leinölfirnisses, die sich natürlich bis zu jedem gewünschten Grade verdünnen lassen, und wenigstens die Mastixlösung, einen sehr guten Glanzlack liefern. Dammar, Bernstein und Kautschuk werden dagegen nur in ganz unerheblicher Menge gelöst.

Der industriellen Anwendung des Acetons steht im Augenblicke noch der hohe Preis desselben entgegen. Man darf aber wohl mit Recht annehmen, daß derselbe vorzüglich seinen Grund in dem Umstande hat, daß der Essiggeist bisher keine Anwendung im Großen erfuhr, daß aber mit derselben, ähnlich wie es bei anderen Körpern, dem Phosphor beispielsweise, der Fall war, seine Herstellungskosten erheblich reducirt werden.

Sollte das Aceton zu einem entsprechend billigen Preise, woran wir

nicht zweifeln, hergestellt werden, so würde sich bald eine neue Classe von geistigen Firnissen in die Industrie einführen.

Schließlich erlaube ich mir, die Chemiker, welche sich mit dem sogenannten Regenerationsverfahren alter Oelgemälde beschäftigen, auf das Aceton aufmerksam zu machen.

Wenn der sogenannte Schimmel [89] der Oelgemälde in einer molecularen Veränderung der Firnißdecke besteht, wodurch die glasartige Natur des Ueberzuges zerstört wird, [90] so dürfte es sich vielleicht empfehlen, zu versuchen, ob durch ein vorsichtiges Auftröpfeln von Aceton der zerbröckelte Firniß nicht wieder gelöst und in glasartiger Form aus der Auflösung niedergeschlagen wird.

Miscellen.

Wanzer's Nähmaschine.

Der Mechanismus dieser neuen, sehr soliden und trefflich arbeitenden Maschine, welche den doppelten Steppstich erzeugt, besteht wesentlich in Folgendem: Die Hauptwelle wird wie bei den übrigen Nähmaschinen, vermittelst Tritt, Kurbelstange und Riementransmission in Bewegung gesetzt. Die Uebertragung der Bewegung von der Hauptwelle auf die Nadel geschieht zunächst durch einen Kurbelzapfen, welcher sich in einem herzförmigen Gleitstück bewegt. Dieses Gleitstück ist mit einem Wiege-Arm verbunden, an dem in gewöhnlicher Weise der Nadelarm befestigt ist. Durch die Uebertragung vermittelst des herzförmigen Gleitstückes wird folgende Bewegung erzielt: zuerst ein rasches Niedergehen der Nadel, dann ein Stillstehen der Nadel an ihrem tiefsten Punkte, und zwar dauert dieses so lange, bis das Schiffchen seine ganze Hinpassage gemacht hat; dann ein rasches Aufwärtsgehen der Nadel, während das Schiffchen seine Rückpassage macht. Darauf beginnt das Spiel von neuem. Die Bewegung des Schiffchens ist ebenso einfach wie sinnreich. An dem Ende der Hauptwelle sitzt eine Scheibe mit einem Kurbelzapfen; dieser bewegt sich in einem Gleitstück, das schräg gegen den senkrechten Durchmesser gestellt ist, auf und ab. Das Gleitstück hat eine einfache horizontale Führung und wird durch den in demselben spielenden Kurbelzapfen in dieser Führung hin- und hergeschoben; direct mit dem oberen horizontalen Theil des Gleitstückes ist der Arm verbunden, welcher zur Aufnahme des Schiffchens dient und dasselbe mit sich hin und her führt. Der Zuführungsapparat besteht aus zwei gezahnten Flächen, welche durch eine excentrische und zugleich nach der Flachseite hin wellenförmige Scheibe, die auf der Hauptwelle sitzt, eine horizontale und eine verticale Bewegung erhalten. Der Zeughalter ist auf die gewöhnliche Weise an einem Arm befestigt. Eine wesentliche Verbesserung ist die Zuführung des oberen Fadens, resp. die Spannung desselben. Derselbe geht nämlich, nachdem er eine gewöhnliche Wheeler- und Wilson-Spannung oder irgend eine nach einem anderen Princip construirte passirt hat, nochmals durch einen Arm, welcher oben am Knopf des Zeughalters befestigt ist. Dieser Arm ist fest, während auf demselben Zapfen noch ein Arm sitzt, der beweglich ist und durch den der Faden ebenfalls an einem Ende geht, bevor er der Nadel zuge-

---

89 Eine vielleicht doch nicht sehr häufige Art der Verderbniß! A. d. Verf.

90 Tendenz der in den Harzen enthaltenen Säuren, sich krystallinisch auszuscheiden? A. d. Verf.

führt wird. Dieser zweite Arm wirkt als Hebel und zieht an einem Ende den Faden und am anderen eine passende Feder. Vermittelst dieser Vorrichtung ist dem häufigen Fadenreißen, ein sehr zeitraubender Uebelstand bei den Nähmaschinen, vorgebeugt. Man kann mit der gleichen Spannung Zeug von verschiedenster Dicke und Feinheit nähen, ohne daß je der Faden reißt. Von dieser Thatsache haben wir uns durch die mannichfachsten Versuche auf das Evidenteste überzeugt; es muß daher dieses Arrangement als eine wesentliche Verbesserung der Nähmaschinen angesehen werden.[91] (Nach dem Arbeitgeber.)

Pulverwagen auf Eisenbahnen.

Der Scientific American enthält eine kurze Beschreibung von einem neuen Pulverwagen, wie deren das Artillerie-Departement der nordamerikanischen Freistaaten zum Transporte des Schießpulvers und der übrigen Kriegsvorräthe auf Eisenbahnen anfertigen läßt. Der Zweck desselben ist die größtmögliche Sicherstellung gegen Unfälle, weil alle Eisenbahnverwaltungen bei einer solchen Fracht die Uebernahme des Risicos von Seite der absendenden Militärbehörde verlangen.

Der Wagen besteht in einem viereckigen Kasten aus 8 Linien dickem Kesselblech, das fest zusammengenietet ist. Das Innere des Kastens wird mit eichenen Bohlen bekleidet, die am Boden 2 Zoll, an den Wänden und der Decke aber nur 1½ Zoll dick sind. Die Bohlen werden an den beiden Seiten vertical gestellt, damit sie dem Seitendrucke der vollen Fäßchen den nöthigen Widerstand leisten. In der Mitte der Decke befindet sich zum Verpacken eine Oeffnung von 26 Zoll Länge und 24 Zoll Breite im Lichten. Zur Schließung derselben wird das Eisenblech der Decke an dieser Stelle 2 Zoll hoch aufgebogen und der um eben so viel nach unten gebogene Deckel erhält einen 2½ Zoll breiten Kranz, unter welchen ein ¼ Zoll dicker Streifen aus vulcanisirtem Kautschuk gelegt wird, der genau zwischen den Deckel und die Decke paßt. Der Deckel wird mit Hülse von Schrauben befestigt, die wie bei den Pulverpfannendeckeln angebracht sind; außerdem wird derselbe mit einem Vorhängeschloß versehen. Die Achsen der Räder sind 2 bis 3 Zoll dick und werden mittelst zweier Bänder oder Bügel an die Kästen genietet. Die Enden der Achsen sind auf einen Durchmesser von 2½ Zoll abgedreht; auf dieselben werden die Räder aus Pockholz (Guajacholz) gesteckt, die 12 Zoll Durchmesser und 4 Zoll Dicke haben. Ein mittelgroßer amerikanischer Stehwagen nimmt drei solcher Pulverwagen auf, die quer in denselben gestellt werden. Jeder Kasten hat Raum für 80 Pulverfässer oder eine entsprechend große Quantität sonstiger Kriegsvorräthe.

Alle in das Innere der Holzbekleidung hineinreichenden Nieten und Bolzen werden, um das Eisen gänzlich auszuschließen, aus Bronze angefertigt. Die Oeffnung mit dem Deckel muß so angebracht werden, daß eine bequeme Verpackung und Benutzung des inneren Raumes möglich ist, weil dieß für die Sicherheit von großer Wichtigkeit ist. (Centralblatt für Eisenbahnwesen und Dampfschifffahrt in Oesterreich.)

Darstellung fein zertheilten Eisens zur Fällung des Kupfers aus seinen Lösungen und zu anderen Zwecken, von G. Bischof.

Hr. Gustav Bischof, zu Skelly bei Swansea, hat in der Fabrik der HHrn. Roberts, Dale und Comp. zu Warrington einen Flammofen eigener Construction

[91] Hr. Prof. Rühlmann bemerkt im Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 Nr. 3 und 4, daß die gerühmte Vortrefflichkeit der Maschine sich in Hannover (wo dieselbe bei Hrn. Kaufmann Timmann vorräthig ist) bereits thatsächlich bewährt hat, indem man mit dieser Maschine gleich gut und leicht Weißzeug, Tuch, Leder, ja sogar Holz tadellos nähen kann. Der (etwas hohe) Preis der Maschine ist 65 Thaler.

zur Darstellung fein zertheilten Eisens gebaut; er erhitzt zu diesem Zweck ein Gemenge von gepulvertem Eisenoxyd und kohliger Substanz, ohne daß Schmelzung eintritt. Das so erhaltene pulverförmige Eisen wird zur Fällung von Kupfer aus seinen Lösungen, bei der Anilinfabrication anstatt Eisenfeile, und zu anderen Zwecken angewendet.

Bei der Anilinfabrication kann man wie gewöhnlich Eisenfeile anwenden, welche, nachdem sie sich oxydirt hat, auf oben angegebene Weise in den metallischen Zustand zurückgeführt wird und dann immer wieder benutzt werden kann.

Zur Fällung von Kupfer werden geröstete spanische oder irländische Eisenerze, welche einige Procente Kupfer enthalten, in obigem Ofen reducirt. Dadurch wird nicht nur das Eisen, sondern auch sämmtliches in diesen Erzen enthaltene Kupfer in den metallischen Zustand übergeführt und bei Anwendung des so erhaltenen metallischen Pulvers zur Fällung, vermengt sich das ihm beigemengte Kupfer mit dem aus der Lösung gefällten.

Versuche, welche Hr. Bischof über die Fällung des Kupfers aus künstlichen Lösungen und Grubenwässern anstellte, haben die kräftige Wirkung solchen Eisenpulvers vollständig erwiesen. (Chemical News, November 1863, Nr. 205.)

Empfindlichste Reaction auf Eisen; von Prof. J. Natanson in Warschau.

Die kleinsten Spuren von Eisenoxydsalzen, welche mittelst Rhodankalium nur durch eine zweifelhafte gelbliche oder auch keine gut wahrnehmbare Färbung der Flüssigkeit angezeigt werden, können ausgezeichnet schön und deutlich nachgewiesen werden, wenn man nach Zusatz von Rhodankalium auf die Eisenoxydsalze enthaltende, kaum oder gar nicht gefärbte Flüssigkeit etwas Aether gießt und schwach schüttelt. Der Aether löst die ganze Menge des gebildeten Eisenrhodanids auf und färbt sich dabei sehr schön rosenroth.

Die Färbung ist bei geringen Spuren ähnlich der, welche kleine Jodmengen dem Chloroform verleihen. Bei größeren Quantitäten von Eisenrhodanid ist sie natürlich blutroth, aber dann ist es in der Regel unnöthig, zum Aether seine Zuflucht zu nehmen, denn die ursprüngliche Flüssigkeit ist in diesem Falle schon deutlich roth an sich.

Dieses Verfahren, um Spuren von Eisenoxydsalzen nachzuweisen, wird auch wahrscheinlich dann sehr geeignet seyn, Spuren von Eisen in durch fremde Substanzen gelblich gefärbten Flüssigkeiten zu entdecken; wenigstens habe ich mich überzeugt, daß in Platinchloridlösung, in welcher Rhodankalium nichts angezeigt, durch nachheriges Schütteln mit Aether die rosenrothe Färbung ganz schön hervorzubringen war. Auch konnte ich in einer Schwefelsäure Eisen dadurch nachweisen, nachdem alle bis jetzt bekannten Reactionen negative Resultate gegeben haben. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1864, Bd. CXXX S. 246.)

Doppelsalz von kohlensaurem Kali-Natron; von Prof. H. v. Fehling.

Ich erhielt vor etwa 10 Monaten aus der Salpeterfabrik von Unger in Pforzheim ein Doppelsalz von kohlensaurem Kali und Natron; das gleiche Doppelsalz erhielt ich kurze Zeit darauf durch Hrn. v. Phull aus der Blutlaugensalzfabrik von Hochstetter in Brünn in reinen großen und regelmäßigen Krystallen. Das Salz von Unger war aus den Mutterlaugen des Kalisalpeters durch Umsetzung von Natronsalpeter mit Potasche (aus der Schlempekohle von Runkelrübenmelasse) erhalten. In Brünn war das Salz aus der Mutterlauge von Blutlaugensalz dargestellt. v. Phull hat das Wasser in diesem Salz durch Glühen und alles Natron mittelst des Natrometers von Pesier bestimmt; darnach entspricht das Salz der Formel $KO, NaO, C^2O^4 + 12HO$; das Salz enthält also gleiche Atome Kali und Natron. Die Herren Braun und Fischer haben im hiesigen Laboratorium sowohl das Wasser wie die Kohlensäure direct bestimmt und das Kali als Kalium-Platinchlorid abgeschieden und

gewogen. Diese directen Analysen wie die indirecten (durch Glühen des trockenen Salzes mit Schwefelsäure, Wägen des schwefelsauren Salzes, Bestimmung der Schwefelsäure und Berechnung des Kalis und des Natrons) haben die Richtigkeit der obigen Formel bestätigt. — Das Salz ist leicht in Wasser löslich, läßt sich aber nicht ohne Zersetzung umkrystallisiren. Vielleicht könnte es aus einer gesättigten Potaschelösung unverändert umkrystallisirt werden. Das Salz verwittert in trockener Luft; es schmilzt in seinem Krystallwasser; bei 100° C. verliert es fast alles Krystallwasser, so daß es beim Glühen dann nur noch etwa 0,5 Proc. an Gewicht abnimmt. Das trockene Salz nimmt an nicht zu feuchter Luft nicht merkbar an Gewicht zu. — Stuttgart, Januar 1864. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXX S. 247.)

Analyse des Benther Thones; von Dr. Sauerwein.

Ich habe früher (polytechn. Journal Bd. CLXV S. 38) über Versuche berichtet, die ich mit verschiedenen Mischungen von Thon und kohlensaurem Kalk und Brennen der daraus hergestellten Ziegel angestellt hatte, um daran den Einfluß des Kalks auf die Beschaffenheit der Ziegel zu zeigen.

Indem Prof. Dr. Rud. Wagner die Versuche in seinem Jahresbericht der chemischen Technologie vom Jahre 1862 wiedergibt, vermißt er dabei eine Analyse des Benther Thons, sowie die Bestimmung der Feuerbeständigkeit desselben. Ich habe nicht verfehlt, diese Lücke hinsichtlich des ersten Punktes auszufüllen.

Es enthielt die untersuchte Probe in 100 Gewichtstheilen:

Kieselerde	67,8
Thonerde	17,0
Eisenoxyd	3,5
kohlensauren Kalk	2,1
Kali	0,05
Wasser	9,5
	99,95.

(Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1863, Nr. 9 und 10.)

Geschliffenes Fensterglas.

Bisher beschränkte man sich darauf, das gegossene Spiegelglas einem nachträglichen Schleifen und Poliren zu unterwerfen, um dadurch vollkommen ebene und glänzende Flächen zu erhalten. Das Gießen solcher Glastafeln ist indessen wegen der Zähflüssigkeit des Glases und der schwierigen Handhabung, ebenso aber auch wegen der großen Dicke solcher gegossenen Platten umständlich, schwierig und kostbar. In der berühmten Spiegelmanufactur zu St. Helens bei Birmingham wird daher jetzt das Schleifen auch auf gewöhnliches geblasenes Glas angewendet. Ganz in der gewöhnlichen Art wird mittelst der Glasbläser-Pfeife zuerst ein langer, unten offener Cylinder hergestellt, der aufgesprengt und von der oberen Kappe ebenfalls durch Absprengen befreit wird. Man bringt ihn dann in den Streckofen und plattet ihn zu einer Scheibe aus, die in gewöhnlicher Art gekühlt wird.

Hierauf werden je zwei Glastafeln mittelst Smirgel und Wasser auf einander eben geschliffen. Ist je eine Seite beendet, so wiederholt sich die Operation auf der anderen Seite der Gläser. Das Schleifen geschieht mit der Hand, weil man dabei besser die noch hervorstehenden Stellen auswählen und bearbeiten kann. Natürlich wird allmählich immer feinerer Smirgel verwendet, bis die Gläser eine fein matte Oberfläche erhalten haben. Das Sortiren des Smirgels geschieht in einem einfachen, aber sehr sinnreichen Apparate. Es sind eine Anzahl Gefäße übereinander angebracht, die allmählich immer größer werden. Sind dieselben nun mit Wasser gefüllt und wird dann ein Strom von Wasser von gleichbleibender Stärke zuerst in das kleinste Gefäß geleitet, aus dem er in das nächste weitere Gefäß übergeht u. s. f., so wird sich seine Geschwindigkeit in den verschiedenen Gefäßen umgekehrt wie die Größe derselben verhalten. Wirft man

nunmehr den fein gepulverten Smirgel in den Wasserstrom, so führt derselbe die schwersten, gröbsten Theilchen natürlich nur bis in das erste Gefäß, während die leichteren, feineren Theilchen weiter fortgeführt werden und sich erst absetzen, wenn die Geschwindigkeit des Wasserstroms in dem letzten weitesten Gefäße auf ein Minimum herabgekommen ist.

Auf das Schleifen folgt das Poliren mit Eisenroth, das auf ein Lederkissen aufgetragen wird. Das Kissen ist stark beschwert und wird durch Maschinenkraft über die festgekittete Glasscheibe hin- und hergeschoben. Gleichzeitig rückt der Schlitten, der die Glasscheibe trägt, in der Längsrichtung fort, so daß die ganze Platte nach und nach bearbeitet wird. Die Mittheilung der Bewegung erfolgt wahrscheinlich in ganz ähnlicher Art, wie bei den Maschinendrehbänken durch eine Leitschraube.

Nachdem die eine Seite polirt ist, wird die andere Fläche auf ganz ähnliche Art behandelt. Anstatt die Platte aufzukitten, könnte man das Festhalten derselben wahrscheinlich ebenso gut durch Luftdruck bewirken, wie man das ja umgekehrt bei den kleinen Saugapparaten sieht, die mittelst einer Kautschukplatte an den Spiegelscheiben haften. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 7.)

Dr. Göppert über den Diamant.

In der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur hielt an dem sechszigsten Jahrestage ihrer Stiftung (den 17. December 1863) der Präses der Gesellschaft, Hr. Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Göppert, einen hier auszüglich mitgetheilten Vortrag über Diamanten, anknüpfend an den Inhalt einer von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften am 16. Mai 1863 gekrönten, zur Zeit noch nicht publicirten Schrift über die Natur der in den Diamanten vorkommenden festen Körper hinsichtlich ihres organischen oder anorganischen Ursprunges.

„Die Kenntniß des Diamanten und wenigstens eines Theiles seiner merkwürdigen Eigenschaften verliert sich in das höchste Alterthum. Plinius enthält auch hierüber wie über das anderweitige naturgeschichtliche Wissen der Alten die meisten Mittheilungen. Vielfache Sagen knüpfen sich schon an einzelne besonders ausgezeichnete Exemplare, wie namentlich an den auch noch in unseren Tagen so viel besprochenen „Koh-i-nurr" (Berg des Lichtes), der Hauptzierde zweier Weltausstellungen. Auch anderer großer Diamanten, an die sich oft interessante historische Momente knüpfen, wurde gedacht. Auffallend gegen diese so frühe Kenntniß derselben in der alten Welt, erscheint ihre erst im Jahre 1727 erfolgte Recognition in Brasilien. Das Schleifen der Diamanten ward im Mittelalter zuerst geübt. Schon 1373 gab es Diamantenpolirer in Nürnberg. Die ältesten Fundorte, in Ostindien von C. Ritter in 5 Hauptgruppen getheilt, unter ihnen die bekannteste die Golkondagruppe, dann in neuerer Zeit auch das Ratoosgebirge in Borneo und der District Doladoulo in Sumatra, auf dem europäischen Abhange des Ural bei der Grube Adolphsk (nur 71 Stück bis jetzt gefunden). Außerdem werden noch 4 Punkte der nordamerikanischen Freistaaten, Californien und auch Australien als Fundorte erwähnt. Uebrigens fast überall bis jetzt nur Seifengebirge, also Lagerstätten secundärer Art, bestehend aus meist durch Eisenoxyd zusammengekitteten primitiven und secundären Gesteinen, unter letzteren namentlich auch Thonschiefer, so in Minas Geraes in Brasilien (hier Martius' einst 1819 gegebene Beschreibung des Vorkommens immer noch am instructivesten), im Ural Versteinerungen führender Dolomit, in Indien Grauwacke, alter rother Sandstein. Nur in Brasilien sind Diamanten im Itakolumit, auch einem Trümmergestein, eingewachsen gefunden worden, obschon Tschudi an der Echtheit der meisten nach Europa gekommenen Exemplare zweifelt, indem man es gar wohl verstehe sie in diese prätendirten Muttergesteine zu kitten. Die Ansichten über den Ursprung der Diamanten sind nach der uns durch Lavoisier gewordenen Kenntniß seiner Zusammensetzung aus reinem Kohlenstoff verschieden: die einen lassen sie durch Feuer, die anderen auf nassem Wege entstehen. Schon Newton vermuthet das Letztere, Brewster deßgleichen. Liebig gab bereits 1842 die ansprechendste Erklärung, indem er die Bildung des Diamanten als einen fortgesetzten Verwesungsproceß betrachtete. „Denke man sich die Verwesung in einer Flüssigkeit vor sich gehen, welche reich ist an Kohlenstoff und Wasserstoff, so werde, ähnlich wie bei der Erzeugung der kohlen-

reichsten krystallinischen Substanz, des farblosen Naphtalins aus gasförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen, eine an Kohlenstoff stets reichere Verbindung gebildet werden, aus der sich zuletzt als Endresultat ihrer Verwesung Kohlenstoff in Substanz, und zwar krystallinisch, abscheiden müsse. In der That läßt sich hohe Temperatur mit seiner Bildung nicht zusammenreimen, da er unter Einfluß hoher Temperatur sich schwärzt, ja nach Despretz's Versuchen sogar in Kohks oder Graphit verändert wird. Der schwarze Diamant oder sogenannte Carbonat von Bahia, den, wie mehrere andere interessante Stücke, ich Hrn. Prof. Dr. R. Böttger verdanke, ist in der That ein Gemenge von unkrystallisirtem Kohlenstoff und Diamant, wie die von meinem Hrn. Collegen Löwig auf mein Ersuchen angestellten interessanten Verbrennungsversuche zeigten."

„Für Entstehung auf nassem Wege sprechen auch meine Beobachtungen über das häufige Vorkommen von Krystallen in Diamanten, von den bis jetzt nur ein Paar Fälle bekannt waren. Zu Hunderten habe ich sie in einzelnen Exemplaren und selbst in Drusenforen oder in kleinen Höhlungen im Innern beobachtet, wie durch Abbildungen in der genannten Schrift näher nachgewiesen werden wird. [92] Ferner enthält sie auch, wie ich glaube, unzweifelhafte Beweise für die anfänglich einst weiche Beschaffenheit des so wunderbar verdichteten Kohlenstoffes. Man kannte bisher nur einen Diamanten in der Schatzkammer des Kaisers von Brasilien, auf welchem der Eindruck eines Sandkornes sichtbar ist. Vor mir liegt ein erst gerolltes, daher etwas undeutliches Granatoeder, welches auf seiner ganzen Oberfläche die Eindrücke von Sandkörnern zeigt, und ein ähnlicher Krystall des schwarzen Diamanten mit theilweise durch Eindrücke dieser Art bezeichneten Flächen; in einem dritten ist eine Druse mit ihrer Natur nach unbekannten, gebogenen und zerbrochenen Krystallen. Zwei andere, ein Oktaeder und ein Granatoeder haben tiefe Eindrücke auf der Oberfläche von Krystallen, die nicht von Diamanten herrühren. Die Entstehung des Diamanten auf nassem Wege scheint nun wohl kaum mehr zu bezweifeln. Auch G. Bischof in seiner so eben, also erst nach der am 1. Januar 1863 geschehenen Einreichung meiner Schrift, erschienenen neuesten Auflage des Lehrbuches der chemischen und physikalischen Geologie meint, daß unter anderem namentlich das von Harting beobachtete Vorkommen von Eisenkies im Diamant ihm jeden Zweifel an einer Bildung auf nassem Wege verscheuche. In innigem Zusammenhange steht damit die durch die obigen Beobachtungen über das Vorkommen des Diamanten mit organischen Resten enthaltenden Gebirgsarten, durchaus gerechtfertigte Frage über den organischen, resp. den vegetabilischen Ursprung des Diamanten, deren Beantwortung gewissermaßen schon Newton einleitete, welcher ihn wegen seines großen Lichtbrechungsvermögens, also lange vor Entdeckung seiner wahren chemischen Beschaffenheit, für einen coagulirten fetten oder öligen Körper hielt. Jameson, Wilson, suchten dieß theoretisch, Petzholdt materiell durch Vorkommen von Pflanzenzellen in der Asche verbrannter Diamanten festzustellen. Nach Nachweisung des durchweg organischen Ursprunges der Steinkohle, des Anthracites sowie ihrer Bildung auf nassem Wege, was vor 20 Jahren noch zu constatiren war, habe ich von demselben Gesichtspunkte aus oft den damit so innig verwandten, bis jetzt als structurlos anerkannten, wenn auch gewiß auf nassem Wege gebildeten Graphit sowie den Diamant untersucht, zugleich aber durch vieljährige Beobachtung von Bernstein und Chalcedon viele Erfahrungen gesammelt, um zufällige Bildungen von solchen organischen Ursprunges zu unterscheiden. Im Graphit habe ich bis jetzt noch nichts erreicht, im Diamant jedoch eine Reihe von Einschlüssen gefunden, die der Veröffentlichung mir werth erschienen, welche freilich vielleicht das entscheidende Kennzeichen ihres vegetabilischen Ursprunges nicht offen oder ganz unzweifelhaft an sich tragen, aber es anderweitig auch wieder schwer werden lassen, sich negativ über dieselben auszusprechen. Die getreuen Abbildungen derselben mögen darüber entscheiden und wenigstens zeigen und auffordern, daß die Wissenschaft auf weiterem Verfolge dieser Bahn wohl hoffen darf, entscheidendere Erfolge als die vielleicht für jetzt von mir erzielten, künftig zu erreichen."

---

92 Die von Descloisseaux beobachtete Erscheinung des Asterismus fand auch v. Kobell in einem dieser an kleinen Krystallen reichen Krystalle in Form eines sechsstrahligen Sternes.

Einfaches Verfahren, um durch einmalige Destillation aus dem rohen amerikanischen Petroleum farblose und geruchlose (d. h. nicht unangenehm riechende) Producte zu erhalten; von Dr. Wiederhold.

Kürzlich fand ich in einer Zeitung die Vorschrift zu einem solchen Verfahren angezeigt. Ich nahm hieraus Veranlassung, Versuche in der gedachten Richtung anzustellen, welche auch ein befriedigendes Resultat ergaben. Das rohe amerikanische Erdöl besitzt einen höchst widerwärtigen Geruch und ist von tiefbrauner Farbe. Der Geruch des pennsylvanischen Petroleums ist nicht ganz so unangenehm, als der des canadischen. Meine Versuche wurden ausschließlich mit pennsylvanischem Erdöl angestellt, da ich von dem canadischen eine nur kleine Quantität besitze. Von den vielen Körpern, welche ich auf das rohe Oel einwirken ließ, übte allein die concentrirte Schwefelsäure eine zweckentsprechende Wirkung aus.

Das Verfahren selbst ist folgendes: Das rohe Erdöl wird mit 5 — 6 Procent concentrirter Schwefelsäure versetzt und darauf stark und wiederholt geschüttelt. Nach Verlauf von 48 Stunden, während welcher Zeit man das Gemisch der Ruhe überläßt, wird das flüssige Oel von dem zähen, theerartigen Bodensatz, welcher sich durch die Einwirkung der Schwefelsäure gebildet hat, abgegossen. Der widerwärtige spec. Geruch ist dann gänzlich verschwunden und man riecht höchstens etwas schweflige Säure. Das immer noch dunkel gefärbte Oel wird hierauf mit Wasser anhaltend und unter mehrmaligem Wechseln desselben bis zur Entfernung der Reste von Schwefelsäure geschüttelt. Die vollständige Trennung des Wassers von der Oelschicht dauert immer längere Zeit, vorher trübt sich das Wasser und das Ganze nimmt eine milchartige Beschaffenheit an.

Man zieht nach der vollständigen Trennung die obere schwarzbraune Oelschicht ab und unterwirft sie der Destillation. Die letztere geht sehr leicht von Statten und man erhält bis zu einer Temperatur von 250° C. farblose Producte, welche einen sehr schwachen, nicht unangenehmen Geruch besitzen.

Die Destillationsproducte, welche bei 250 — 300° C. übergehen, haben einen leichten Stich in's Gelbe. Bei noch höherer Temperatur besitzen sie eine strohgelbe Farbe. Ihr Geruch ist ähnlich dem des raffinirten Petroleums des Handels.

Quantitative Versuche anzustellen habe ich unterlassen, weil ich der Ansicht bin, daß die Resultate, welche man durch Versuche im kleinen Maaßstabe erhält, sich doch nicht unbedingt auf die Verhältnisse eines Betriebes im Großen übertragen lassen. (Neue Gewerbeblätter für Kurhessen, 1864, Nr. 20.)

Verfahren zum Conserviren thierischer Stoffe, von J. Young in Bucklersbury.

Dieses Verfahren (patentirt in England am 6. August 1863) besteht in der Anwendung von Schwefelcalcium, um der Luft in den Gefäßen, worin thierische Substanzen aufbewahrt werden, den Sauerstoff zu entziehen.

In ein Gefäß aus Weißblech von 1 Kubikfuß Inhalt gibt man einen Sack von grober Leinwand, welcher 1 Pfund trockenes Schwefelcalcium, das man mit dem vierten Theile seines Gewichts gelöschtem Kalk vermengt hat, eingeschlossen enthält, bedeckt den Sack lose mit einer Weißblechscheibe und legt auf letztere das zu conservirende Fleisch ꝛc., womit das Gefäß angefüllt wird, wornach man den Deckel des Gefäßes luftdicht auflöthet. Bei Gefäßen von größerem Inhalt als 1 Kubikfuß bringt man beide Körper am besten in getrennte Abtheilungen. (London Journal of arts, April 1864, S. 203.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE